NELLCOR

GEBRAUCHSANWEISUNG

NPB-195
Pulsoximeter

MALLINCKRODT

Achtung: Laut dem Gesetz der Vereinigten Staaten darf dieses Gerät nur an Ärzte bzw. auf ärztliche Anordnung hin verkauft werden.

Ihre Mallinckrodt Vertretung: In den USA wählen Sie 1 800 635 5267; außerhalb der USA wenden Sie sich an die Mallinckrodt Vertretung in Ihrem Land.

CE 0123

© 1999 Mallinckrodt Inc. Alle Rechte vorbehalten. 035565C-0699

Mallinckrodt Inc.
675 McDonnell Boulevard
P.O. Box 5980
St. Louis, MO 63134
USA
Telefon +1.314.654.2000

Mallinckrodt
Europe BV
Hambakenwetering 1
5231 DD's-Hertogenbosch
Niederlande
Telefon +31.73.6485200

Nellcor Puritan Bennett Inc.
4280 Hacienda Drive
Pleasanton, CA 94588
USA

Nellcor Puritan Bennett Inc. ist eine eingetragene Tochtergesellschaft von Mallinckrodt Inc. Nellcor und Nellcor Puritan Bennet sind Warenzeichen von Mallinckrodt Inc.

Informationen über bestehende Garantien für dieses Produkt erhalten Sie beim Technischen Kundendienst von Mallinckrodt oder bei Ihrer lokalen Mallinckrodt Vertretung.

Mit Erwerb dieses Gerätes wird unter keinem Patent von Mallinckrodt eine explizite oder implizite Erlaubnis zum Einsatz des Gerätes mit einem Sensor gegeben, der nicht von Mallinckrodt hergestellt oder autorisiert wurde.

***Durasensor*, *Oxisensor II*, *Oxinet*, *Dura-Y*, *Oxiband* und *OxiCliq* sind eingetragene Warenzeichen von Mallinckrodt Inc.**

Geschützt durch eines oder mehrere der folgenden US-amerikanischen Patente und entsprechende Patente in anderen Ländern: 4,621,643; 4,653,498; 4,700,708; 4,770,179; 4,869,254; Re. 35,122; 4,928,692; 4,934,372; 5,078,136; 5,368,224.

INHALTSVERZEICHNIS

Abbildungsverzeichnis
Tabellenverzeichnis

Sicherheitshinweise 1
Allgemeine Sicherheitshinweise 1
Einführung 3
Anwendungsbereiche 3
Allgemeine Informationen zu Funktionsweise und Betriebsbedingungen 3
Bedienelemente, Anzeigen und Symbole 5
Displays, Bedienelemente, Anzeigen und Anschlüsse 5
Symbole am NPB-195 6
Beschreibung der Bedienelemente 7
Funktionstasten 7
Beschreibung der Displays und der optischen Anzeigen 8
Beschreibung der akustischen Anzeigen 9
Erste Inbetriebnahme 11
Auspacken und Überprüfung 11
Funktionsprüfung 11
Liste der Komponenten 11
Zubehör 11
Inbetriebnahme des Pulsoximeters 12
Allgemeine Warnhinweise 12
Anschluß des NPB-195 12
Sprachauswahl 14
Sensoren und Zubehör 15
Auswahl eines Sensors 15
Bioverträglichkeitsprüfung 16
Grenzen der Methode 17
Zubehör 19
Platte für Wandmontage 19
Stützen für schräge Aufstellung 20

Inbetriebnahme und Einsatz 21
Grundfunktionen 21
Selbsttest beim Einschalten (Power-On Self-Test, POST) 22
Kontrast 23
Meßmodus 24
Pulssuche 25
Automatisches Abschalten 26
Alarme 26
Beschreibung der Alarme 26
Variable Einstellungen 27
Lautstärke des Pulssignaltons 27
Alarmlautstärke 27
Alarmstummschaltungsdauer 28
Deaktivieren des akustischen Alarms 29
Warnton während der Alarmstummschaltung 29
Menü 30
Menüstruktur 30
GRENZWERTE 32
TREND 33
SETUP 36
LICHT 38
Standardeinstellungen 38
Schwesternruf 39
Betrieb über Akku 40
Anzeige Akku schwach 41
Entsorgung von Gerätekomponenten 41
Fehlerbehebung und Wartung 43
Fehlerbehebung 43
Fehlercodes 43
Sonstige Fehlermeldungen 45
Vorgeschlagene Gegenmaßnahmen 46
Elektromagnetische Verträglichkeit 49
Technische Unterstützung 50
Rücksendung des NPB-195 50
Wartungsarbeiten 51
Wartung 51
Regelmäßige Kontrollen 51
Funktionskontrollen 51
Reinigung 51

Technische Daten 53
Leistungsmerkmale 53
Meßbereich 53
Genauigkeit 53
Aktualisierungsrate des Pulsfrequenz-Displays 54
Strahlungsfestigkeit 54
Stromversorgung 54
Gerät 54
Akku 54
Umgebungsbedingungen 55
Transport und Lagerung (in Versandbehältnis) 55
Transport und Lagerung (nicht in Versandbehältnis) ... 55
Betrieb 55
Abmessungen und Gewichte 56
Gewicht 56
Abmessungen 56
Emissionsklasse 56
Geräteklassifizierung (IEC 601-1 / CSA 601.1 / UL 2601-1) 56
Anhang A: Kurzanleitung 57
Einführung 57
Änderung von Einstellungen 57
Anhang B: Arbeitsweise 61
Überblick über die Pulsoximetrie 61
Automatische Kalibrierung 62
Funktionelle Sättigung gegenüber fraktioneller Sättigung 62
Gemessene Sättigung gegenüber berechneter Sättigung 63
Anhang C: Protokoll der seriellen Schnittstelle 65
Überblick 65
Anschluß an die Datenschnittstelle 65
Baudrate 66
Anzeigeformat der Echtzeitdaten 66
Spaltenüberschriften 68
Patientendaten und Betriebsstatus 69
Ausdruck von Trenddaten 71

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

1	Display im vorderen Bedienfeld des NPB-195 (Plethysmographische Anzeige)	5
2	Rückansicht des NPB-195	6
3	Anbringen der Platte für Wandmontage	19
4	Anbringen der Stützen für schräge Aufstellung	20
5	Meßmodus – Plethysmographische Anzeige	23
6	Meßmodus – Numerische Anzeige	23
7	Menüelemente	31
8	Festlegung der Alarmgrenzwerte	32
9	Trend für die SpO_2	33
10	Histogramm	35
11	Sauerstoff-Dissoziationskurve	63
12	Anordnung der Pins der Datenschnittstelle	66
13	Echtzeitdaten-Ausdruck	67
14	Ausdruck von Trenddaten	71

TABELLENVERZEICHNIS

1	Nellcor Sensoren	16
2	Skalierung des Trends	34
3	Fehlercodes und Fehlermeldungen	44
4	Änderung von Einstellungen	58
5	Pinbelegung der Datenschnittstelle	66
6	Statuscodes	70

SICHERHEITSHINWEISE

Allgemeine Sicherheitshinweise

ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE

In diesem Kapitel finden Sie wichtige allgemeine Sicherheitshinweise zum Einsatz des Pulsoximeters NPB-195. Weitere wichtige Sicherheitshinweise erscheinen an geeigneten Stellen im Rahmen dieser Gebrauchsanweisung. Der Text, in dem die Sicherheitshinweise gegeben werden, ist sorgfältig zu lesen.

Wichtig! Vor Einsatz des NPB-195 sind diese Gebrauchsanweisung und die Gebrauchsanweisungen aller Zubehörteile sowie alle Sicherheitshinweise (fett gedruckt) und alle technischen Daten sorgfältig zu lesen.

WARNUNG: Explosionsgefahr. Das Pulsoximeter NPB-195 nicht in der Nähe leicht entzündbarer Anästhetika oder Gase einsetzen.

WARNUNG: Das Pulsoximeter NPB-195 darf nur von qualifiziertem Personal bedient werden.

WARNUNG: Bestimmte Umgebungsbedingungen, Fehler bei der Anlegung des Sensors und der Zustand des Patienten können die Pulsoximetrie-Messungen und das Pulssignal beeinflussen. Detaillierte Sicherheitsinformationen schlagen Sie bitte in den entsprechenden Abschnitten dieses Handbuchs nach.

Achtung: Bei Anschluß des NPB-195 an ein anderes Gerät ist vor dem Einsatz am Patienten die ordnungsgemäße Funktion beider Geräte zu überprüfen. Das NPB-195 und das daran angeschlossene Gerät sind mit einem geerdeten Anschluß zu verbinden. Zubehörteile, die an die Datenübertragungsschnittstelle des NPB-195 angeschlossen werden sollen, müssen gemäß IEC 950 (Datenverarbeitungsgeräte) bzw. IEC 601-1 (elektromedizinische Geräte) zertifiziert sein.

Sämtliche Gerätekombinationen müssen den Systemanforderungen der IEC 601-1-1 entsprechen. Der Anschluß von Zubehörteilen an den Signaleingang oder Signalausgang (Datenschnittstelle des NPB-195) stellt eine Konfigurierung eines medizinischen Systems dar. Die ausführende Person ist für die Einhaltung der Anforderungen der IEC 601-1-1 und der IEC 601-1-2 (elektromagnetische Verträglichkeit) verantwortlich.

Um genaue Meßwerte erzielen zu können, sind die Umgebungsbedingungen und der Zustand des Patienten zu berücksichtigen. Besondere Sicherheitshinweise hierzu finden Sie in den entsprechenden Kapiteln dieser Gebrauchsanweisung.

EINFÜHRUNG

Anwendungsbereiche
Allgemeine Informationen zu Funktionsweise und Betriebsbedingungen

ANWENDUNGSBEREICHE

Das Pulsoximeter NPB-195 von Nellcor dient der kontinuierlichen nichtinvasiven Überwachung der funktionellen Sauerstoffsättigung des arteriellen Hämoglobins (SpO_2) und der Pulsfrequenz (Messung durch SpO_2-Sensor), außerdem der Anzeige der plethysmographischen Kurven. Ausführlichere Erläuterungen zur Pulsoximetrie finden Sie in *Anhang B (Funktionsweise)*.

Das Gerät kann bei Erwachsenen, Kindern und Neugeborenen in allen klinischen Bereichen und in der häuslichen Pflege eingesetzt werden. Bei Betrieb über den internen Akku kann das Gerät auch während der Verlegung von Patienten verwendet werden.

WARNUNG: Das NPB-195 dient nur als Hilfsmittel bei der Beurteilung des Patienten. Es wird unter Berücksichtigung des jeweiligen Zustands des Patienten und seiner Symptomatik eingesetzt.

ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZU FUNKTIONSWEISE UND BETRIEBSBEDINGUNGEN

Das NPB-195 mißt mittels der Pulsoximetrie die funktionelle Sauerstoffsättigung im Blut. Bei der Pulsoximetrie wird ein Sensor an eine Gliedmaße mit pulsierendem Gewebe angelegt, beispielsweise an einen Finger oder eine Zehe. Der Sensor besteht aus zwei Lichtquellen und einem Photodetektor.

Knochen, Gewebe, Pigmentierung und Venen absorbieren in der Regel während einer bestimmten Zeitspanne stets die gleiche Menge an Licht. Das vaskuläre Bett dagegen pulsiert; die absorbierte Lichtmenge schwankt mit den Pulsschlägen. Der Anteil des absorbierten Lichts wird in einen Meßwert der funktionellen Sauerstoffsättigung (SpO_2) umgerechnet.

Hinweis: Einen ausführlicheren Vergleich der funktionellen Sättigung mit der fraktionellen Sättigung finden Sie in *Anhang B (Funktionsweise)*.

Da die Messung der SpO_2 von der Lichtemission des Sensors abhängt, kann starkes Umgebungslicht diese Messungen beeinträchtigen.

Diese Gebrauchsanweisung enthält Informationen zu den Umgebungsbedingungen, zur Anlegung des Sensors und zu den Patientenzuständen.

BEDIENELEMENTE, ANZEIGEN UND SYMBOLE

Displays, Bedienelemente, Anzeigen und Anschlüsse
Symbole am NPB-195
Beschreibung der Bedienelemente
Beschreibung der Anzeigen und der Displays
Beschreibung der akustischen Anzeigen

DISPLAYS, BEDIENELEMENTE, ANZEIGEN UND ANSCHLÜSSE

In den Abbildungen 1 und 2 werden die Vorder- und die Rückansicht des NPB-195 dargestellt sowie die Displays, Bedienelemente und Anschlüsse bezeichnet.

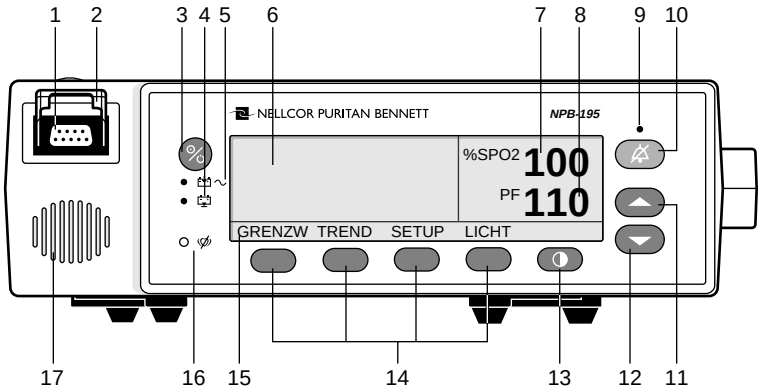

Abbildung 1: Display im vorderen Bedienfeld des NPB-195 (Plethysmographische Anzeige)

1 Eingang für den SpO_2-Sensor
2 Sensorverschluß
3 Taste Ein/Aus
4 Anzeige Akku schwach
5 Anzeige Netzbetrieb
6 Kurven-Display
7 %SpO_2-Display
8 Pulsfrequenz-Display
9 Anzeige Alarmstummschaltung
10 Taste Alarmstummschaltung
11 Taste Einstellung erhöhen
12 Taste Einstellung verringern
13 Taste Kontrast
14 Mehrfunktionstasten
15 Menüleiste
16 Anzeige Pulssuche
17 Lautsprecher

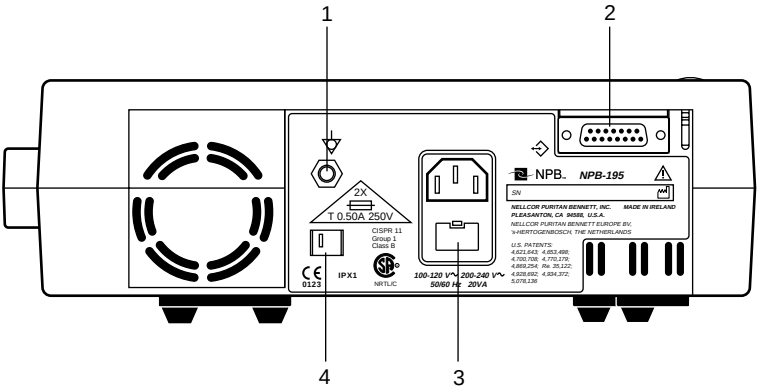

Abbildung 2: Rückansicht des NPB-195

1 Masse
2 Datenschnittstelle
3 Sicherungen
4 Spannungswahlschalter

SYMBOLE AM NPB-195

Gebrauchsanweisung beachten

Verwendete Sicherungen

Masse

Gerät entspricht Typ BF – Nicht gegen die Auswirkungen von Defibrillatoren geschützt

Herstellungsdatum

Datenübertragungsschnittstelle

BESCHREIBUNG DER BEDIENELEMENTE

Funktionstasten

Taste Ein/Aus. Mit dieser Taste wird das NPB-195 ein- und wieder ausgeschaltet.

Taste Alarmstummschaltung. Mit dieser Taste werden autretende Alarme für die zuvor eingestellte Dauer stummgeschaltet. Bei erneuter Betätigung der Taste Alarmstummschaltung wird die Stummschaltung beendet und der akustische Alarm wieder aktiviert. Außerdem können mit dieser Taste die Alarmstummschaltungsdauer und die Alarmlautstärke eingestellt werden.

Taste Einstellung erhöhen. Mit dieser Taste werden die Alarmgrenzwerte, die Alarmstummschaltungsdauer, die Lautstärke der Alarme und des Pulssignaltons, der Kontrast, die Einstellungen für Datum und Uhrzeit sowie die Baudrate der Datenschnittstelle erhöht. Darüber hinaus kann der Cursor mit dieser Taste nach rechts bewegt werden (in der Trendanzeige).

Taste Einstellung verringern. Mit dieser Taste werden die Alarmgrenzwerte, die Alarmstummschaltungsdauer, die Lautstärke der Alarme und des Pulssignaltons, der Kontrast, die Einstellungen für Datum und Uhrzeit sowie die Baudrate der Datenschnittstelle gesenkt. Darüber hinaus kann der Cursor mit dieser Taste nach links bewegt werden (in der Trendanzeige).

Taste Kontrast. Mit dieser Taste (zusammen mit der Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern) kann das Display heller oder dunkler eingestellt werden.

Die Mehrfunktionstasten können verschiedene Aufgaben erfüllen; die aktuell wählbare Funktion erscheint jeweils oberhalb der Tasten.

BESCHREIBUNG DER DISPLAYS UND DER OPTISCHEN ANZEIGEN

%SP02 **100**

%SpO_2-Display. Dieses Display zeigt die Sauerstoffsättigung des Hämoglobins an. Es blinkt, wenn die SpO_2-Messung außerhalb der Alarmgrenzwerte liegt oder kein Puls detektiert wird (Pulsverlust). Während der Pulssuche wechselt die Anzeige zwischen Strichen und dem zuletzt erfaßten gültigen Meßwert für die Sauerstoffsättigung hin und her.

Balkenanzeige für die Pulsamplitude. Diese Balkenanzeige leuchtet synchron zum Pulsschlag auf und zeigt jeweils die relative Pulsamplitude an. Nimmt die Pulsstärke zu, leuchtet mit jedem Pulsschlag eine größere Zahl von Segmenten auf. Die Pulsamplitude steht nur bei der numerischen Anzeige zur Verfügung.

BPM 86

Digitales Pulsfrequenz-Display. Dieses Display zeigt die Pulsfrequenz in Schlägen pro Minute an. Es blinkt, wenn die Pulsfrequenz-Messung außerhalb der Alarmgrenzwerte liegt oder Pulsverlust vorliegt. Während der Pulssuche wechselt die Anzeige zwischen Strichen und dem zuletzt erfaßten gültigen Meßwert für die Pulsfrequenz hin und her.

Anzeige Netzbetrieb. Diese Anzeige leuchtet ständig, wenn das Pulsoximeter mit dem Netz verbunden ist. Darüber hinaus weist sie darauf hin, daß der Akku geladen wird. Bei Betrieb über den internen Akku ist diese Anzeige ausgeschaltet.

Anzeige Akku schwach. Diese Anzeige leuchtet ständig, wenn nur noch weniger als 15 Minuten Akkukapazität verfügbar sind.

Anzeige Alarmstummschaltung. Diese Anzeige leuchtet ständig, wenn ein akustischer Alarm stummgeschaltet wurde. Sie blinkt, wenn die Taste Alarmstummschaltung betätigt wird, während die Alarmstummschaltungsdauer auf AUS eingestellt ist.

Anzeige Pulssuche. Vor der ersten Erfassung eines Pulssignals sowie während der Pulssuche leuchtet diese Anzeige dauernd. Bei Pulsverlust blinkt sie.

BESCHREIBUNG DER AKUSTISCHEN ANZEIGEN

Im folgenden werden die akustischen Anzeigen am NPB-195 näher erläutert.

Selbsttest beim Einschalten (Power-On Self-Test, POST) erfolgreich abgeschlossen	Signalton von einer Sekunde Dauer; zeigt an, daß das NPB-195 eingeschaltet wurde und den Selbsttest beim Einschalten erfolgreich abgeschlossen hat.
Gültiger Tastendruck	Kurzer Signalton mittlerer Tonhöhe; zeigt an, daß eine Taste korrekt betätigt wurde.
Ungültiger Tastendruck	Kurzer, tiefer Signalton; zeigt an, daß eine Taste betätigt wurde, deren Funktion beim aktuellen Status des Pulsoximeters nicht zur Verfügung steht.
Alarm hoher Priorität	Hoher, schnell pulsierender Signalton; zeigt Pulsverlust an.
Alarm mittlerer Priorität	Signalton mittlerer Tonhöhe; zeigt die Verletzung eines Alarmgrenzwertes für SpO_2 oder Pulsfrequenz an.
Alarm niedriger Priorität	Tiefer, langsam pulsierender Signalton; zeigt an, daß der Sensor sich gelöst hat, der Akku nahezu erschöpft ist oder eine Fehlfunktion des Gerätes vorliegt.
Warnton während der Alarmstummschaltung	Drei Signaltöne werden mindestens alle drei Minuten ausgelöst, solange die Alarme stummgeschaltet sind (durch Einstellung der Alarmstummschaltungsdauer auf AUS).
Pulssignalton	Bei jedem detektierten Pulsschlag ertönt ein einzelner Signalton.

Lautstärke-Einstellton	Dauerton; wird für die Einstellung der Alarmlautstärke verwendet.
Signalton zur Bestätigung	Drei Signaltöne ertönen als Bestätigung dafür, daß die Standardeinstellungen beim Einschalten gespeichert oder auf die werkseitigen Voreinstellungen zurückgesetzt bzw. die Trenddaten gelöscht wurden.

ERSTE INBETRIEBNAHME

Auspacken und Überprüfung
Funktionsprüfung
Liste der Komponenten
Inbetriebnahme des Pulsoximeters
Sprachauswahl

AUSPACKEN UND ÜBERPRÜFUNG

Eventuelle Beschädigungen am Versandkarton lassen Sie sich bitte von der Lieferfirma schriftlich bestätigen. Packen Sie das NPB-195 und seine Komponenten aus. Wenn eine Komponente fehlt oder beschädigt ist, wenden Sie sich an den Technischen Kundendienst von Mallinckrodt oder Ihre lokale Mallinckrodt Vertretung.

FUNKTIONSPRÜFUNG

Die ordnungsgemäße Funktion des NPB-195 kann mit Hilfe der im Abschnitt *Funktionsprüfung* im Wartungshandbuch für das NPB-195 aufgeführten Verfahren überprüft werden. Diese Arbeiten sollten von qualifiziertem Servicepersonal vor dem ersten klinischen Einsatz des Pulsoximeters durchgeführt werden.

LISTE DER KOMPONENTEN

1 Nellcor Pulsoximeter NPB-195
1 Netzkabel
1 Gebrauchsanweisung
1 Durasensor®, Modell DS-100A
(Sauerstoff-Sensor für Erwachsene)
1 Sensor-Verlängerungskabel, Modell EC-8
2 Sicherungen, 0,5 A, 250 Volt

Zubehör

Für den Einsatz mit dem NPB-195 können die folgenden Zubehörteile von Mallinckrodt bezogen werden:

- Platte für Wandmontage
- Stützen für schräge Aufstellung

INBETRIEBNAHME DES PULSOXIMETERS

Allgemeine Warnhinweise

WARNUNG: Um eine Gefährdung des Patienten auszuschließen, stellen Sie das NPB-195 so auf, daß es nicht auf den Patienten fallen kann.

WARNUNG: Wie bei allen medizinischen Geräten sind die Verbindungskabel zum Patienten so anzulegen, daß der Patient sich nicht darin verfangen kann.

WARNUNG: Während der Kernspintomographie dürfen das NPB-195 und der Sensor nicht verwendet werden, da der Patient durch induzierte Ströme möglicherweise Verbrennungen erleiden könnte. Das NPB-195 kann die Qualität der Kernspintomographiebilder beeinträchtigen, während andererseits auch der Kernspintomograph die Genauigkeit der Pulsoximetrie-Messungen beeinflussen kann.

WARNUNG: Zur Sicherung der vollen Leistungsfähigkeit und zur Verhinderung von Gerätefehlfunktionen darf das NPB-195 keiner extremen Feuchtigkeit (beispielsweise Regen) ausgesetzt werden. Extreme Feuchtigkeit kann zu fehlerhafter Arbeitsweise oder zum Ausfall des Gerätes führen.

WARNUNG: Verwenden Sie nur einwandfreie Geräte, Sensoren, Kabel und Stecker.

WARNUNG: Das NPB-195 ist nicht gegen die Auswirkungen von Defibrillatoren geschützt. Das Gerät kann zwar während der Defibrillation oder bei der Verwendung eines elektrochirurgischen Gerätes am Patienten verbleiben, die Meßwerte können jedoch während des Einsatzes dieser Geräte und auch kurze Zeit danach noch ungenau sein.

Anschluß des NPB-195

Das NPB-195 arbeitet mit Netzstrom, wenn es über das Netzkabel mit einer Netzsteckdose (Wandsteckdose) verbunden ist.

Der Spannungswahlschalter ermöglicht den Anschluß des Gerätes an eine Wechselstromversorgung von 100 VAC bis 240 VAC. Der Schalter hat zwei Stellungen: eine für 100–120 VAC („115“) und eine für 200–240 VAC („230“).

Stellen Sie sicher, daß der Spannungswahlschalter (an der Rückwand des Gerätes) korrekt eingestellt ist.

Betrieb mit entladenem Akku
Der Betrieb des NPB-195 ist nicht möglich, wenn der interne Akku vollständig entladen ist, selbst wenn das Gerät an die Netzstromversorgung angeschlossen ist. Statt dessen wird der Fehlercode „EEE 04“ angezeigt. Hierdurch wird der versehentliche Einsatz des Gerätes mit entladenem Akku verhindert. Das NPB-195 kann einen Netzstromausfall nur dann anzeigen, wenn der interne Akku funktionsfähig ist.

Der Akku kann sich durch lange Lagerung oder Transport entladen. Wenn das Gerät länger als drei Monate gelagert wurde, ist es daher vor dem erneuten Einsatz etwa 30 Minuten lang an eine Wandsteckdose anzuschließen, damit der Akku sich teilweise wiederaufladen kann.

Um einen erschöpften Akku wiederaufzuladen, ist das Gerät an die Netzstromversorgung anzuschließen. Das Aufladen eines vollständig entladenen Akkus dauert etwa 14 Stunden (wenn das NPB-195 ausgeschaltet ist) bzw. 18 Stunden (während des normalen Betriebes).

Bei fehlender Netzstromversorgung kann das NPB-195 für eine begrenzte Zeitspanne über Akku betrieben werden. In diesem Fall überspringen Sie bitte die Schritte 2 bis 4.

1. Stellen Sie das NPB-195 auf eine flache Unterlage in die Nähe des Patienten. Bei Verwendung einer Platte für Wandmontage (als Zubehör bei Mallinckrodt erhältlich) kann das Gerät an einen handelsüblichen Wandarm montiert werden.

2. Stecken Sie den Buchsenstecker des Netzkabels in die Rückseite des Gerätes ein. Verwenden Sie ausschließlich Originalnetzkabel von Nellcor.

3. Stecken Sie den Netzstecker in eine ordnungsgemäß geerdete Netzsteckdose ein.

4. Überprüfen Sie, ob die Anzeige Netzbetrieb aufleuchtet. Falls die Anzeige nicht aufleuchtet, überprüfen Sie, ob der Spannungswahlschalter korrekt eingestellt ist. Wenn die Anzeige auch dann noch nicht aufleuchtet, wenden Sie sich an qualifiziertes Servicepersonal, an den Technischen Kundendienst von Mallinckrodt oder an Ihre lokale Mallinckrodt Vertretung.

WARNUNG: Schließen Sie das Gerät nicht an eine über einen Schalter bediente Steckdose an, da das Pulsoximeter versehentlich ausgeschaltet werden könnte.

5. Wählen Sie einen Sensor aus, der für den zu überwachenden Patienten geeignet ist (Informationen zur Auswahl des Sensors finden Sie im Kapitel *Sensoren und Zubehör*). Gegebenenfalls kann ein Sensor-Verlängerungskabel EC-4 oder EC-8 verwendet werden.

6. Schließen Sie den Sensor an den Sensoreingang an (befindet sich an der Vorderseite des NPB-195).

7. Wenn der Sensor ordnungsgemäß in das Pulsoximeter eingesteckt ist, schieben Sie den Kunststoffverschluß über den Sensorstecker, um den Sensor zu sichern. Drücken Sie leicht auf den Sensorverschluß, bis dieser hörbar einrastet.

SPRACHAUSWAHL

Für die Anzeige auf dem NPB-195 kann zwischen Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Niederländisch, Portugiesisch und Spanisch gewählt werden. Das NPB-195 ist werkseitig auf die Anzeige in englischer Sprache eingestellt.

Um nach Einschalten des Gerätes die gewünschte Sprache auszuwählen, betätigen Sie die Mehrfunktionstaste SETUP, dann WEITER (Nächste Ebene) und dann SPRACH (Sprache). Mit Hilfe der Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern können Sie die gewünschte Sprache auswählen. Mit der Mehrfunktionstaste EXIT (Beenden) gelangen Sie zum Hauptmenü zurück.

Die gewünschte Sprache kann von qualifiziertem Servicepersonal gemäß den Anweisungen im Wartungshandbuch für das NPB-195 als Standardeinstellung festgelegt werden.

SENSOREN UND ZUBEHÖR

Auswahl eines Sensors
Bioverträglichkeitsprüfung
Grenzen der Methode
Zubehör

AUSWAHL EINES SENSORS

WARNUNG: Vor dem Einsatz des Gerätes ist die Gebrauchsanweisung für den Sensor, einschließlich aller Warnhinweise und Anweisungen, sorgfältig zu lesen.

WARNUNG: Verwenden Sie nur einwandfreie Sensoren. Sensoren, deren optische Komponenten freiliegen, dürfen nicht benutzt werden.

WARNUNG: Verwenden Sie mit diesem Gerät ausschließlich Sensoren und Sensorkabel von Nellcor. Andere Sensoren bzw. Sensorkabel können die Leistungsfähigkeit des NPB-195 beeinträchtigen.

WARNUNG: Verwenden Sie bei der Anlegung des Sensors nur ein einziges Verlängerungskabel. Durch Verwendung mehrerer Verlängerungskabel kann die Leistungsfähigkeit von Sensor und Gerät beeinträchtigt werden. Computerkabel dürfen nicht mit dem Sensoreingang verbunden werden.

WARNUNG: Während der Kernspintomographie dürfen das NPB-195 und der Sensor nicht verwendet werden, da der Patient durch induzierte Ströme möglicherweise Verbrennungen erleiden könnte. Das NPB-195 kann die Qualität der Kernspintomographiebilder beeinträchtigen, während andererseits auch der Kernspintomograph die Genauigkeit der Pulsoximetrie-Messungen beeinflussen kann.

Bei der Auswahl eines Sensors sind folgende Punkte zu berücksichtigen: Gewicht und Bewegungsaktivität des Patienten, adäquate Perfusion, verfügbare Anlegestellen für den Sensor, benötigte Sterilität sowie voraussichtliche Dauer der Überwachung. Weitere Informationen können Sie aus

Tabelle 1 ersehen oder bei Ihrer lokalen Mallinckrodt Vertretung erhalten.

Tabelle 1: Nellcor Sensoren

Sensor	Modell	Gewicht des Patienten
Oxisensor® II Sauerstoffsättigungssensor (steril, nicht wiederverwendbar)	N-25 I-20 D-20 D-25 (D-25L) R-15	<3 kg oder >40 kg 3–20 kg 10–50 kg >30 kg >50 kg
Oxiband® Sauerstoffsättigungssensor (wiederverwendbar, mit nicht sterilem Einweg-Klebestreifen)	OXI-A/N OXI-P/I	<3 kg oder >40 kg 3–40 kg
Durasensor® Sauerstoffsättigungs-sensor (wiederverwendbar, nicht steril)	DS-100A	>40 kg
Nellcor Reflexions-Sauerstoffsättigungs-sensor (wiederverwendbar, nicht steril)	RS-10	>40 kg
Dura-Y® Sauerstoffsättigungssensor für den Einsatz an verschiedenen Körperstellen (wiederverwendbar, nicht steril) Zur Verwendung mit dem Sensor *Dura-Y®* Ohrclip (wiederverwendbar, nicht steril) *Pedi-Check™* pädiatrischer Spotcheck-Clip (wiederverwendbar, nicht steril)	D-YS D-YSE D-YSPD	>1 kg >30 kg 3–40 kg
OxiCliq® Sauerstoffsensor (steril; nicht wiederverwendbar)	P N I A	10 bis 50 kg <3 kg oder >40 kg 3–20 kg >30 kg

BIOVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG

Die Sensoren von Nellcor wurden gemäß ISO 10993-1 (Biologische Beurteilung von Medizinprodukten, Teil 1: Leitfaden für die Auswahl der Tests) einer Bioverträglichkeitsprüfung unterzogen. Die Sensoren haben die empfohlenen Bioverträglichkeitstests erfolgreich bestanden und entsprechen somit den Anforderungen der ISO 10993-1.

GRENZEN DER METHODE

WARNUNG: Bestimmte Umgebungsbedingungen, Fehler bei der Anlegung des Sensors und der Zustand des Patienten können die Pulsoximetrie-Messungen und das Pulssignal beeinflussen.

Folgende Ursachen können zu ungenauen Meßergebnissen führen:

- inkorrekte Anlegung des Sensors;
- Anlegung des Sensors an eine Gliedmaße, an der sich bereits eine Blutdruckmanschette, ein arterieller Katheter oder eine Infusionsleitung befindet;
- starkes Umgebungslicht;
- übermäßige Bewegung des Patienten;
- Venenpuls;
- intravaskuläre Farbstoffe wie Indozyaningrün oder Methylenblau;
- Defibrillierung.

Die Messungen können auch durch andere physiologische Umstände oder medizinische Verfahren beeinflußt werden, beispielsweise durch erhöhte Werte an dysfunktionalen Hämoglobinen, geringe Durchblutung oder dunkle Hautfärbung.

Das Pulsverlust-Signal kann unter den folgenden Umständen auftreten:

- der Sensor ist zu straff angelegt;
- eine Blutdruckmanschette wird an dieselbe Gliedmaße angelegt, an der sich bereits der Sensor befindet;
- proximal der Sensorstelle liegt ein Arterienverschluß vor.

Wählen Sie einen geeigneten Sensor aus, und legen Sie ihn an. Beachten Sie dabei die Anweisungen und alle Warnhinweise in der Gebrauchsanweisung für den Sensor. Reinigen Sie die Anlegestelle des Sensors; entfernen Sie gegebenenfalls verwendeten Nagellack. Überprüfen Sie regelmäßig, ob der Sensor noch ordnungsgemäß angelegt ist.

WARNUNG: Unsachgemäße Anlegung und zu lange Verwendung eines SpO_2-Sensors können zu Gewebeschädigungen beim Patienten führen. Überprüfen Sie regelmäßig die Anlegestelle des Sensors gemäß der Gebrauchsanweisung für den Sensor.

Die Funktion des Sensors kann durch starkes Umgebungslicht beeinträchtigt werden, beispielsweise durch OP-Leuchten (insbesondere mit Xenon-Lichtquelle), Bilirubinleuchten, Leuchtstoffröhren, Infrarot-Heizleuchten sowie direktes Sonnenlicht. Um eine Beeinträchtigung der Sensorfunktion durch Umgebungslicht zu verhindern, stellen Sie sicher, daß der Sensor ordnungsgemäß angelegt ist, und bedecken Sie die Anlegestelle mit lichtundurchlässigem Material.

Hinweis: Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahme bei starkem Umgebungslicht kann zu ungenauen Meßergebnissen führen.

Falls Bewegungen des Patienten zu Problemen führen, können Sie eine der folgenden Gegenmaßnahmen ergreifen.

- Überprüfen Sie, ob der Sensor ordnungsgemäß und fest angelegt ist.
- Legen Sie den Sensor an einer Stelle an, die weniger bewegt wird.
- Verwenden Sie einen Klebesensor. Dieser ist weniger empfindlich gegenüber Bewegungen des Patienten.
- Verwenden Sie einen neuen Sensor mit einwandfreiem Haftband.

Falls die Leistungsfähigkeit des Gerätes durch Minderperfusion beeinträchtigt wird, sollten Sie die Verwendung eines *Oxisensor* R-15 in Erwägung ziehen. Mit dem R-15 wird die Sauerstoffsättigung in der Arteria ethmoidalis anterior gemessen, die das Nasenseptum versorgt und von der Arteria carotis interna gespeist wird. Der R-15 kann daher zur Messung bei unzureichender peripherer Durchblutung verwendet werden. Bei unzureichender peripherer Durchblutung sollte die Verwendung eines RS-10 Sensors von Nellcor in Erwägung gezogen werden, der an der Stirn oder der Schläfe angebracht wird. An diesen Stellen erfolgt möglicherweise keine periphere Vasokonstriktion.

ZUBEHÖR

Die Platte für Wandmontage und die Stützen für schräge Aufstellung können vom Technischen Kundendienst von Mallinckrodt oder von Ihrer lokalen Mallinckrodt Vertretung bezogen werden.

Platte für Wandmontage

Diese Platte kann an einen im Handel erhältlichen GCX-Wandarm angebracht werden; sie dient der sicheren Montage des Pulsoximeters an der Wand.

Die Platte wird an der Unterseite des NPB-195 angebracht (Abb. 3).

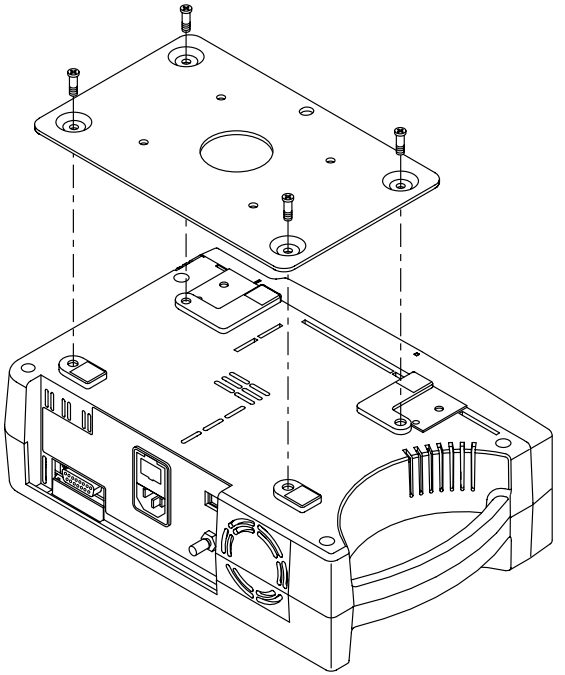

Abbildung 3: Anbringen der Platte für Wandmontage

Stützen für schräge Aufstellung

Mit Hilfe der Stützen für schräge Aufstellung wird die Frontseite des NPB-195 so angehoben, daß das Display bequemer abgelesen werden kann. Werden die Stützen nicht benötigt, können sie flach an die Unterseite des Gerätes geklappt werden.

In Abbildung 4 wird die Anbringung der Stützen an das NPB-195 dargestellt.

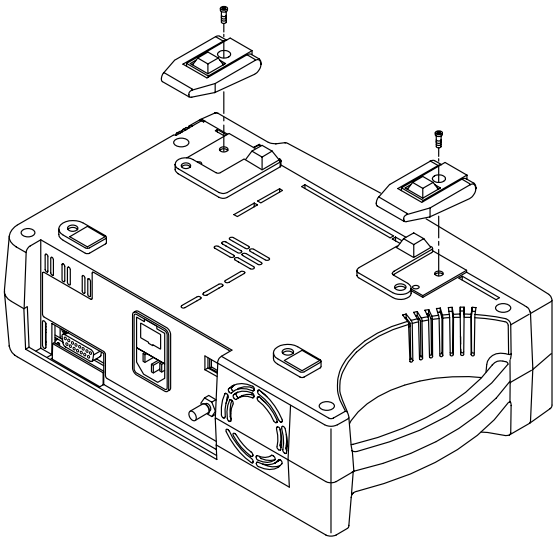

Abbildung 4: Anbringen der Stützen für schräge Aufstellung

INBETRIEBNAHME UND EINSATZ

Grundfunktionen
Alarme
Variable Einstellungen
Menü
Betrieb über Akku
Entsorgung von Gerätekomponenten

GRUNDFUNKTIONEN

WARNUNG: Das Pulsoximeter NPB-195 darf nur von qualifiziertem Personal bedient werden.

WARNUNG: Das NPB-195 darf nicht am Sensorkabel oder am Netzkabel angehoben werden; diese Teile könnten sich vom NPB-195 lösen, so daß das Gerät möglicherweise auf den Patienten fällt.

WARNUNG: Das NPB-195 dient nur als Hilfsmittel bei der Beurteilung des Patienten. Es wird unter Berücksichtigung des jeweiligen Zustands des Patienten und seiner Symptomatik eingesetzt.

WARNUNG: Bestimmte Umgebungsbedingungen, Fehler bei der Anlegung des Sensors und der Zustand des Patienten können die Pulsoximetrie-Messungen und das Pulssignal beeinflussen. Detaillierte Sicherheitsinformationen schlagen Sie bitte in den entsprechenden Abschnitten dieses Handbuchs nach.

Wichtig! Vor Einsatz des NPB-195 sind diese Gebrauchsanweisung und die Gebrauchsanweisungen aller Zubehörteile sowie alle Sicherheitshinweise (fett gedruckt) und alle technischen Daten sorgfältig zu lesen.

Vor dem klinischen Einsatz des NPB-195 muß sich der Anwender von der ordnungsgemäßen und sicheren Funktion des Gerätes überzeugen. Dies kann einerseits durch den erfolgreichen Abschluß des Selbsttests beim Einschalten (POST, Power-On Self-Test) ermittelt werden und andererseits durch Befolgen der Anweisungen im Abschnitt „Meßmodus“ in diesem Kapitel erfolgen.

Selbsttest beim Einschalten (Power-On Self-Test, POST)

WARNUNG: Achten Sie darauf, daß keine Gegenstände vor dem Lautsprecher des Gerätes stehen. Andernfalls wird der akustische Alarm möglicherweise überhört.

1. Stecken Sie einen geeigneten Nellcor Sensor fest in den Sensoreingang ein. Sichern Sie den Sensor, indem Sie den Kunststoffverschluß so weit über den Sensorstecker schieben, bis dieser hörbar einrastet. Legen Sie den Sensor an den Patienten an; beachten Sie dabei die Gebrauchsanweisung des Sensors. Gegebenenfalls kann ein Sensor-Verlängerungskabel (Modell EC-4 oder EC-8) verwendet werden.

2. Schalten Sie das NPB-195 ein, indem Sie die Taste Ein/Aus des Gerätes betätigen. Das Gerät beginnt automatisch einen Selbsttest, mit dem die Elektronik überprüft wird.

3. Während des POST leuchtet das gesamte Display auf. Anschließend erscheinen etwa drei Sekunden lang das Logo von Nellcor Puritan Bennett und die Software-Versionsnummer. Alle Anzeigen leuchten kurz auf.

Vorsicht: Wenn eine Anzeige oder ein Display-Element nicht aufleuchtet, darf das Gerät nicht am Patienten eingesetzt werden. Wenden Sie sich in diesem Fall an qualifiziertes Servicepersonal, an den Technischen Kundendienst von Mallinckrodt oder an Ihre lokale Mallinckrodt Vertretung.

4. Stellt das NPB-195 während des Selbsttests ein internes Problem fest, wird ein Fehlercode oder eine Fehlermeldung angezeigt, und ein Alarm niedriger Priorität ertönt. Je nach Problemursache ist es möglich, daß das Display leer bleibt oder der Alarm nicht ertönt. Im Kapitel *Fehlerbehebung* finden Sie eine Liste der Fehlermeldungen, deren Ursachen vom Anwender selbst behoben werden können.

5. Wenn der Selbsttest erfolgreich abgeschlossen werden konnte, ertönt ein Signalton von einer Sekunde Dauer.

WARNUNG: Wenn dieser Signalton nicht zu hören ist, darf das Gerät nicht eingesetzt werden.

6. Ist ein Sensor an einem Patienten und am NPB-195 angeschlossen, leuchtet die Anzeige Pulssuche auf, und in den SpO_2- und Pulsfrequenz-Displays erscheinen Nullen, während das Gerät nach einem verwertbaren Puls sucht. Wenn kein Sensor mit dem Gerät verbunden ist, werden Striche anstelle der Nullen angezeigt, und die Anzeige Pulssuche leuchtet nicht.

   Sobald ein verwertbarer Puls festgestellt wird, beginnt das NPB-195 die Überwachung, und im Display werden Daten angezeigt (entsprechend Abbildung 5 oder 6).

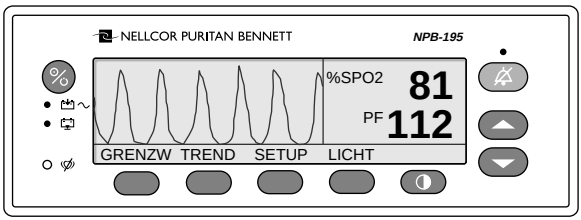

Abbildung 5: Meßmodus – Plethysmographische Anzeige

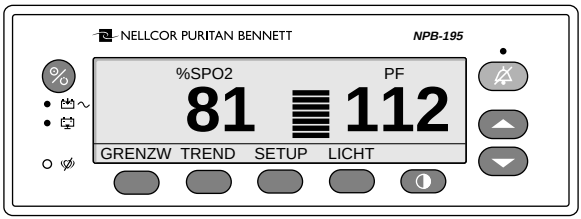

Abbildung 6: Meßmodus – Numerische Anzeige

Kontrast

Zur Einstellung des Kontrastes betätigen Sie die Taste Kontrast und halten sie gedrückt. Mit der Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern können Sie den Kontrast auf den gewünschten Wert einstellen. Wenn Sie die Tasten länger gedrückt halten, verändern sich die Einstellwerte schneller.

Meßmodus

Im Meßmodus – Plethysmographische Anzeige – (Abb. 5) werden die Meßwerte für die Sauerstoffsättigung (SpO_2) und die Pulsfrequenz angezeigt, außerdem die plethysmographische Kurve. Im Meßmodus – Numerische Anzeige – (Abb. 6) erscheint die Balkenanzeige für die Pulsamplitude, und die Meßwerte für die SpO_2 und die Pulsfrequenz werden mit größeren Ziffern angezeigt. Die plethysmographische Kurve wird dagegen nicht angezeigt. Die Auswahl des Anzeigeformates mit Hilfe der Mehrfunktionstasten wird im Laufe dieses Kapitels näher erläutert.

Die Sauerstoffsättigung wird für Werte von 0 % bis 100 % angezeigt, die Pulsfrequenz für Werte zwischen 10 und 250 Schlägen pro Minute sowie für 0 Schläge pro Minute. Bei einer Pulsfrequenz von weniger als 20 Schlägen pro Minute erscheint die Zahl 20 (mit Ausnahme von 0 Schlägen pro Minute); bei einer Pulsfrequenz von mehr als 250 Schlägen pro Minute erscheint die Zahl 250. Eine Pulsfrequenz von 0 zeigt an, daß das Gerät keinen Puls mißt.

Bei jedem Pulsschlag ertönt ein Signalton variabler Tonhöhe, und die Balkenanzeige für die Pulsamplitude zeigt die relative Pulsstärke an der Anlegestelle des Sensors optisch an (nur bei der numerischen Anzeige). Der Signalton sinkt parallel zur fallenden $\%SpO_2$ immer weiter ab.

Hinweis: Überprüfen Sie, ob die Anzeigen, die Displays und die Signaltöne (einschließlich der Alarme) und damit das Gerät selbst ordnungsgemäß funktionieren. Auf jede korrekte Betätigung einer Taste sollte eine entsprechende (akustische oder optische) Aktion ausgelöst werden. Beobachten Sie die Bewegung der Pulsamplituden-Anzeige oder die plethysmographische Anzeige und achten Sie auf Pulssignaltöne, um sicherzustellen, daß Messungen vorgenommen werden.

Scheint eine Tastenfunktion fehlerhaft zu sein, darf das Gerät nicht am Patienten eingesetzt werden. Wenden Sie sich in diesem Fall an den Technischen Kundendienst von Mallinckrodt oder Ihre lokale Mallinckrodt Vertretung.

Tritt im Meßmodus ein Pulsverlust ein, geht das NPB-195 automatisch in den Modus Pulssuche über.

Pulssuche

Wenn der gemessene Puls während der Überwachung verlorengeht, beginnt das NPB-195 eine Pulssuche. Während der Pulssuche sucht das NPB-195 nach einem Puls, der für Messungen verwendet werden kann.

Hinweis: Die Pulssuche ist ein normaler Modus des NPB-195. Der Übergang in diesen Modus bedeutet *nicht zwangsläufig*, daß Pulsverlust beim Patienten vorliegt.

Beim Einschalten *(Sensor ist mit dem Gerät verbunden)*
Unmittelbar nach Anzeige der Software-Versionsnummer und erfolgreichem Abschluß des Selbsttests geht das NPB-195 in den Modus Pulssuche über, und die Anzeige Pulssuche leuchtet auf. Wenn der am NPB-195 angeschlossene Sensor nicht am Patienten angelegt ist, erscheinen Nullen in den SpO_2- und Pulsfrequenz-Displays, und das Gerät verbleibt im Modus Pulssuche. Wenn der Sensor dagegen am Patienten angelegt ist, geht das NPB-195 in den Meßmodus über, sobald ein verwertbarer Puls festgestellt wird.

Beim Einschalten *(Sensor ist nicht mit dem Gerät verbunden)*
Unmittelbar nach Anzeige der Software-Versionsnummer und erfolgreichem Abschluß des Selbsttests erscheinen Striche im Display. Das NPB-195 geht nicht in den Modus Pulssuche über.

Während des Betriebes
Wenn ein verwertbarer Puls festgestellt und dann vier Sekunden lang wieder verloren wurde, startet das NPB-195 die Pulssuche, und die Anzeige Pulssuche leuchtet auf. Während das Gerät nach einem verwertbaren Puls sucht, wird im Display die zuletzt ermittelte Messung blinkend dargestellt. Wenn sich das Gerät länger als etwa sechs Sekunden lang im Modus Pulssuche befindet, werden Nullen blinkend dargestellt, und ein Alarm hoher Priorität ertönt.

Wenn wieder ein verwertbarer Puls detektiert wird, beendet das NPB-195 die Pulssuche und zeigt die aktuellen Meßwerte an. Die Anzeige Pulssuche verlischt.

Automatisches Abschalten

Wenn alle nachstehenden Bedingungen erfüllt sind, schaltet sich das NPB-195 nach 15 Minuten automatisch aus:

- Betrieb über Akku;
- es wurden keine Tasten betätigt;
- es konnte kein Puls festgestellt werden (beispielsweise ist der Sensor nicht am Patienten angelegt oder hat sich gelöst) und
- es liegen keine Alarme vor (mit Ausnahme des Alarms Akku schwach sowie nicht korrigierbarer Fehlerzustände).

ALARME

Beschreibung der Alarme

Das NPB-195 verfügt über drei Stufen von akustischen Alarmen.

1. *Alarm hoher Priorität:* Hoher, schnell pulsierender Signalton. Ein Alarm hoher Priorität ertönt, wenn das Gerät Pulsverlust feststellt.

   Bei Pulsverlust werden Nullen in den %SpO_2- und Pulsfrequenz-Displays blinkend dargestellt. Auch die Anzeige Pulssuche blinkt.

2. *Alarm mittlerer Priorität:* Signalton mittlerer Tonhöhe, der mit mittlerer Frequenz pulsiert. Ein Alarm mittlerer Priorität ertönt, wenn einer der gemessenen Patientenparameter die festgelegten Alarmgrenzwerte verletzt.

   Bei einem Alarm mittlerer Priorität blinkt das Display mit demjenigen Patientenparameter, der die Grenzwerte verletzt hat (%SpO_2-Display bzw. Pulsfrequenz-Display).

3. *Alarm niedriger Priorität:* Tiefer, langsam pulsierender Signalton. Ein Alarm niedriger Priorität ertönt unter den folgenden Bedingungen:

   - das SpO_2-Sensorkabel hat sich gelöst;
   - es liegt eine Fehlfunktion des Gerätes vor;
   - der Akku ist nahezu erschöpft (während Akkubetrieb).

Wenn das Gerät über Akku betrieben und der Akku nahezu erschöpft ist, leuchtet die entsprechende Anzeigeleuchte auf (Akku schwach), und der Alarmton wird unmittelbar ausgelöst, auch wenn die Alarmlautstärke auf AUS geschaltet oder die Alarme stummgeschaltet waren.

VARIABLE EINSTELLUNGEN

Die folgenden Einstellungen können mit Hilfe der Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern sowie der Taste Alarmstummschaltung individuell angepaßt werden.

- Lautstärke des Pulssignaltons
- Alarmlautstärke
- Alarmstummschaltungsdauer
- Deaktivierung des akustischen Alarms

Lautstärke des Pulssignaltons

Um während der normalen Überwachung die Alarmlautstärke zu ändern, betätigen Sie die Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern und halten sie gedrückt, bis der gewünschte Wert erreicht ist. Wenn Sie die Taste Einstellung verringern betätigen und gedrückt halten, wird die Lautstärke so lange vermindert, bis der Pulssignalton nicht mehr zu hören ist.

Alarmlautstärke

Zur *Anzeige* der Lautstärkeamplitude des akustischen Alarms betätigen Sie die Taste Alarmstummschaltung und halten sie mindestens drei Sekunden lang gedrückt. Die Amplitude erscheint im Pulsfrequenz-Display; der Wert 1 entspricht dabei der niedrigsten, der Wert 10 der höchsten Alarmlautstärke. Außerdem ertönt ein Signalton in der angezeigten Lautstärke.

Um die Lautstärkeamplitude des akustischen Alarms *einzustellen*, betätigen Sie die Taste Alarmstummschaltung und halten sie mindestens drei Sekunden lang gedrückt; betätigen Sie dann die Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern so lange, bis der gewünschte Wert erreicht ist. Die Alarmlautstärke kann nicht auf den Wert 0 eingestellt werden.

Alarmstummschaltungsdauer

Die akustischen Alarme können für eine voreingestellte Zeitdauer (die *Alarmstummschaltungsdauer*) stummgeschaltet werden. Um die aktuelle Einstellung anzeigen zu lassen, betätigen Sie die Taste Alarmstummschaltung und halten sie nur kurz gedrückt (weniger als drei Sekunden). Zur Einstellung der Alarmstummschaltungsdauer betätigen Sie die Taste Alarmstummschaltung und halten sie nur kurz gedrückt (weniger als drei Sekunden); betätigen Sie dann die Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern so lange, bis der gewünschte Wert erreicht ist. Mögliche Einstellungen sind 30, 60, 90 und 120 Sekunden sowie AUS. (Die Einstellung AUS wird im nächsten Abschnitt erläutert.)

Die Alarmstummschaltungsdauer beginnt, wenn die Taste Alarmstummschaltung gedrückt (weniger als drei Sekunden) und wieder losgelassen wird. (Wenn die Taste länger als drei Sekunden gedrückt oder die Dauer geändert wird, muß die Taste Alarmstummschaltung erneut gedrückt werden, um die Alarmstummschaltungsdauer zu beginnen.)

Wenn während der Alarmstummschaltungsdauer ein Alarmzustand eintritt (mit Ausnahme des Alarms Akku schwach), ertönt dieser Alarm erst nach Ablauf der Alarmstummschaltungsdauer. Wenn das Gerät über Akku betrieben und der Akku nahezu erschöpft ist, wird der entsprechende Alarm auch dann ausgelöst, wenn die Alarmstummschaltungsdauer noch nicht beendet ist.

Wenn Sie die Taste Alarmstummschaltung während der Alarmstummschaltungsdauer betätigen, wird diese auf Null gesetzt, und die akustischen Alarme werden wieder aktiviert.

Die optischen Alarmanzeigen können nicht abgeschaltet werden. Wenn beispielsweise der obere Alarmgrenzwert für die %SpO_2 überschritten wird, kann der akustische Alarm für die Alarmstummschaltungsdauer stummgeschaltet werden, der angezeigte Meßwert blinkt jedoch weiter.

Wenn der Alarmzustand bei Ablauf der Alarmstummschaltungsdauer immer noch besteht, ertönt ein akustischer Alarm.

WARNUNG: Der akustische Alarm darf nicht stummgeschaltet und seine Lautstärke nicht vermindert werden, wenn der Patient dadurch gefährdet werden kann.

Deaktivieren des akustischen Alarms

Wenn die Alarmstummschaltungsdauer auf AUS geschaltet wird, wird vom Gerät kein akustischer Alarm erzeugt.

Um die Alarmstummschaltungsdauer auf AUS zu stellen, betätigen Sie die Taste Alarmstummschaltung und halten sie kurz gedrückt (weniger als drei Sekunden); betätigen Sie dann die Taste Einstellung erhöhen so lange, bis „AUS“ im Display erscheint. Bei der nächsten Betätigung der Taste Alarmstummschaltung blinkt die zugehörige Anzeige; hiermit wird angezeigt, daß der akustische Alarm deaktiviert wurde. Wenn die Taste Alarmstummschaltung nochmals gedrückt wird, hört die Anzeige Alarmstummschaltung auf zu blinken.

Durch die Stummschaltung der akustischen Alarme werden die optischen Alarmanzeigen nicht beeinflußt.

Die Möglichkeit, die Alarmstummschaltungsdauer auf AUS zu schalten, kann von qualifiziertem Servicepersonal gemäß den Anweisungen im Wartungshandbuch aktiviert oder deaktiviert werden; werkseitig ist diese Funktion aktiviert.

Warnton während der Alarmstummschaltung

Der Warnton während der Alarmstummschaltung (drei Signaltöne) ertönt mindestens alle 3 Minuten, während die Alarmstummschaltung auf AUS geschaltet ist und die Anzeige Alarmstummschaltung blinkt.

Der Warnton während der Alarmstummschaltung kann von qualifiziertem Servicepersonal gemäß den Anweisungen im Wartungshandbuch deaktiviert werden; werkseitig ist diese Funktion aktiviert.

MENÜ

Menüstruktur

Mit Hilfe der vier Mehrfunktionstasten an der Vorderseite des NPB-195 können die folgenden Einstellungen und Funktionen abgerufen und eingestellt werden:

- Alarmgrenzwerte für Pulsfrequenz und %SpO_2
- Plethysmographische Anzeige oder Numerische Anzeige
- Datum und Uhrzeit
- Baudrate der Datenschnittstelle
- Trendanzeige (SpO_2 und/oder Pulsfrequenz)
- „Zoomfaktor“ bei Trendanzeige
- Grafische Darstellung der Trenddaten (Histogramm)
- Alle Trenddaten löschen
- Trends ausdrucken
- Sprache für die Anzeige auf dem NPB-195 oder die Datenschnittstelle

Sie können ein Menüelement wählen, indem Sie die Mehrfunktionstaste direkt unterhalb des Menüelements betätigen und wieder loslassen. In Abbildung 7 wird dargestellt, wie auf Menüelemente zugegriffen werden kann.

Hinweis: Wenn nach Aufrufen eines Untermenüs innerhalb von 10 Sekunden keine weitere Taste betätigt wird, kehrt die Anzeige automatisch zum Hauptmenü zurück. Dies gilt nicht für die Menüs für Uhrzeit und Trends; hier liegt die Zeitspanne bei fünf Minuten.

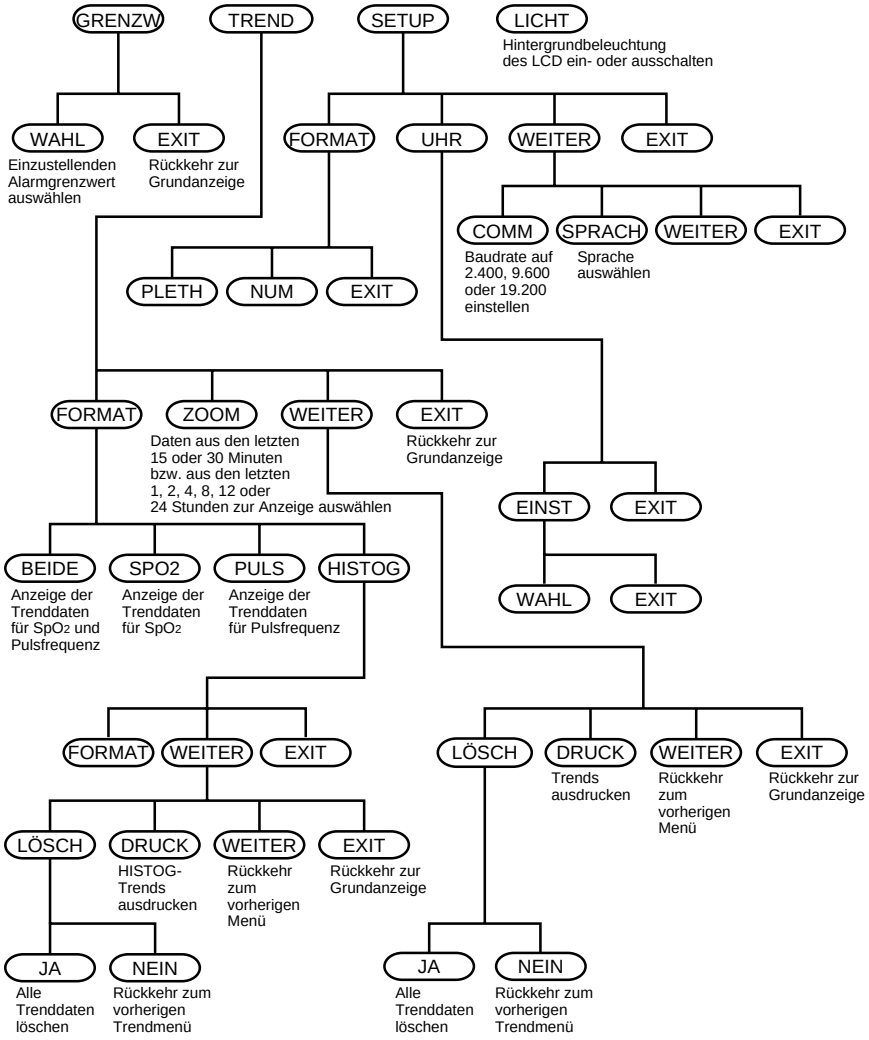

Abbildung 7: Menüelemente

In den folgenden Abschnitten werden die Menüelemente näher beschrieben.

GRENZWERTE

WARNUNG: Bei jedem Einsatz des Gerätes ist sicherzustellen, daß die gewählten Alarmgrenzwerte für den betreffenden Patienten geeignet sind.

Überblick

Beim Einschalten des NPB-195 werden die Alarmgrenzwerte auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt. Die Standardeinstellungen der Alarmgrenzwerte können von qualifiziertem Servicepersonal gemäß den Anweisungen im Wartungshandbuch für das NPB-195 geändert werden.

Falls notwendig, können Sie die Einstellungen der Alarmgrenzwerte vorübergehend ändern (Vorgehensweise siehe unten). Die vorgenommenen Änderungen bleiben so lange gültig, bis Sie die Alarmgrenzwerte erneut ändern oder das NPB-195 ausschalten.

Abrufen der aktuellen Alarmgrenzwerte

Um die aktuellen Alarmgrenzwerte aus dem Hauptmenü heraus abzurufen, betätigen Sie die Mehrfunktionstaste GRENZW (Grenzwerte). In den Displays erscheinen die aktuellen unteren und oberen Alarmgrenzwerte für die %SpO_2 und die Pulsfrequenz.

Ändern der Alarmgrenzwerte

Mit der Mehrfunktionstaste WAHL (Auswahl) wählen Sie den zu ändernden Parameter aus. Mit der Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern kann der Wert geändert werden. Die geänderte Einstellung wird sofort übernommen und bleibt auch dann gültig, wenn das Menü Alarmeinstellung verlassen wird.

Markierung für geänderte Alarmgrenzwerte

Wenn die Einstellungen der Alarmgrenzwerte vom Anwender geändert wurden, erscheint ein Dezimalpunkt nach dem angezeigten Grenzwert sowohl im SpO_2-Display als auch im Pulsfrequenz-Display (Abb. 8). Der Dezimalpunkt bleibt auf dem Display angezeigt, bis das Gerät ausgeschaltet oder der Alarmgrenzwert wieder auf den Standardwert gestellt wird.

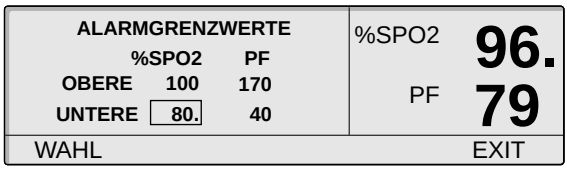

Abbildung 8: Festlegung der Alarmgrenzwerte

TREND

Beim NPB-195 können Trends für die SpO_2 und/oder die Pulsfrequenz über die letzten 24 Stunden grafisch dargestellt werden. Die Trenddaten werden dabei in Abständen von fünf Sekunden gespeichert. Bei Betätigung der Mehrfunktionstaste TREND erscheint die Meldung TRENDDATEN WERDEN GELESEN an der Unterkante des Displays; hiermit wird angezeigt, daß das NPB-195 kontinuierlich Trenddaten speichert.

Die Menge der auf dem Display angezeigten Trenddaten wird mit der Mehrfunktionstaste ZOOM eingestellt. Es sind die Einstellungen 15 oder 30 Minuten und 1, 2, 4, 8, 12 und 24 Stunden verfügbar. Alle Daten werden in einem grafischen Format angezeigt.

Bei der Anzeige der Trends erscheinen die zuletzt festgestellten Meßergebnisse an der rechten Kante der Grafik. Die Grafik zeigt den größten und den niedrigsten Wert des Parameters innerhalb des durch die Breite des Cursors (vertikale, gepunktete Linie) dargestellten Zeitbereichs an.

%SpO2-Meßwerte unter 70 werden nicht angezeigt. Pulsfrequenzmeßergebnisse unter 5 und über 200 Schlägen pro Minute werden nicht angezeigt.

Der größte/niedrigste Wert des Parameters an der Cursorposition wird auf der linken Seite des Bildschirms angezeigt („95“ und „98“ in Abb. 9). Diese Werte sind *nicht* die aktuellen Meßwerte des Patienten, sondern stellen den größten und niedrigsten Trendwert an der Cursorposition dar.

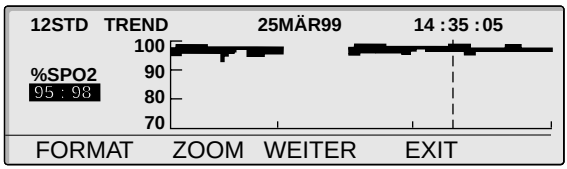

Abbildung 9: Trend für die SpO_2

Zeitspannen, in denen keine Meßergebnisse erfaßt wurden, werden durch eine Lücke in der Grafik dargestellt (Abb. 9).

Die Anzahl der Stunden oder Minuten, die der angezeigte Trend umfaßt, erscheint in der oberen linken Ecke des Displays.

Die Cursorposition wird durch das Datum und die Uhrzeit oben in der Mitte und rechts auf dem Display angegeben.

Der Cursor kann mit Hilfe der Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern nach rechts oder links verschoben werden. Bei jedem Tastendruck wird der Cursor um ein bestimmtes Zeitintervall weiterbewegt, das von der Skalierung des Trends abhängt (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Skalierung des Trends

Trend Skalierung	**Cursorverschiebung bei einem Druck der Tasten Einstellung erhöhen bzw. erniedrigen**
15 Minuten	5 Sekunden
30 Minuten	10 Sekunden
1 Stunde	20 Sekunden
2 Stunden	40 Sekunden
4 Stunden	1 Minute, 20 Sekunden
8 Stunden	2 Minuten, 40 Sekunden
12 Stunden	4 Minuten
24 Stunden	8 Minuten

Wenn Sie den Cursor über den linken oder rechten Rand des Displays verschieben, „springt“ der Anzeigebereich, so daß der Cursor in die Mitte des Displays versetzt wird, wenn genügend Trenddaten verfügbar sind.

Beispiel: Wenn der rechte Rand der Anzeige in Abbildung 9 der Uhrzeit 14:54:05 entspricht, führt ein einziger Druck auf die Taste Einstellung erhöhen bzw. erniedrigen zu einem versetzen des Cursors in die Mitte des Displays an den Zeitpunkt 14:58:05, wobei zu beiden Seiten des Cursors die Daten von 6 Stunden angezeigt werden. Wenn rechts auf dem Display nur die Daten von 3 Stunden verfügbar waren, würde der Cursor auf dem Display etwa bei 3/4 des Wegs bis nach rechts angezeigt werden, am Zeitpunkt 14:58:05.

Hinweis: Das Display wird automatisch in den Meßmodus zurückgeschaltet, wenn ein Alarm ertönt, wenn die Taste Alarmstummschaltung gedrückt wird, oder wenn während der Anzeige eines Trends oder Histogramms fünf Minuten lang keine Taste betätigt wird.

Anzeigeformat
Mit Hilfe der Mehrfunktionstaste FORMAT (Anzeigeformat) können Sie den Trend für die SpO_2 und/oder die Pulsfrequenz anzeigen lassen. Außerdem können Sie auf Histogrammdarstellung der Werte umschalten (Abb. 10).

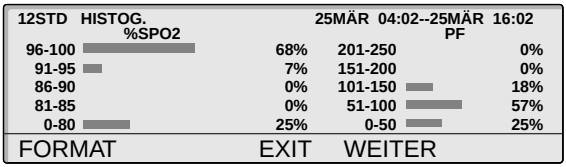

Abbildung 10: Histogramm

Histogramm
Mit dem Histogramm (HISTOG.) wird die Zeit in Prozent angegeben, während derer Werte innerhalb eines bestimmten Wertebereichs gemessen wurden. Die Länge der Meßperiode erscheint in der oberen linken Ecke des Displays. Es werden nur Zeitpunkte berücksichtigt, an denen Meßergebnisse erfaßt werden konnten.

Das Histogramm in Abbildung 10 deckt beispielsweise die letzten 12 Stunden ab. Während dieser 12 Stunden lagen 68 % der SpO_2-Meßwerte zwischen 96 und 100, 7 % der Meßwerte zwischen 91 und 95 sowie 25 % der Meßwerte zwischen 0 und 80.

Zoom
Mit der Mehrfunktionstaste ZOOM kann die Zeitspanne einer Trendgrafik eingestellt werden. Mögliche, grafisch angezeigte Werte sind hierbei 24, 12, 8, 4, 2 und 1 (Stunden) sowie 30 und 15 (Minuten). Die Position des Cursors, die durch das Datum und die Uhrzeit in der rechten oberen Ecke des Displays angezeigt wird, bleibt gleich.

Im Anzeigeformat Histogramm steht die Mehrfunktionstaste ZOOM nicht zur Verfügung.

Nächste Ebene
Mit Hilfe der Mehrfunktionstaste WEITER (Nächste Ebene) können Sie auf die Mehrfunktionstasten LÖSCH (Löschen) und DRUCK (Drucken) zugreifen.

Löschen
Bei Betätigung der Mehrfunktionstaste LÖSCH (Löschen) erscheinen die Optionen JA und NEIN. Mit JA werden alle Trenddaten aus dem Speicher und der Anzeige des NPB-195 gelöscht, mit NEIN kehren Sie ohne Löschen zum vorhergehenden Menü zurück.

Drucken
Wenn Sie die Mehrfunktionstaste DRUCK (Drucken) betätigen, werden Daten über die Datenschnittstelle an einen angeschlossenen PC oder seriellen Drucker übertragen. Weitere Informationen zur Datenschnittstelle finden Sie in Anhang C.

SETUP

Mit der Mehrfunktionstaste SETUP können Sie folgende Einstellungen auswählen oder abrufen:

- Anzeigeformat des Displays (PLETH oder NUM)
- Datum und Uhrzeit
- Baudrate und Protokoll der Datenschnittstelle
- Sprache der Anzeige

Anzeigeformat
Mit der Mehrfunktionstaste FORMAT (Anzeigeformat) können Sie das Anzeigeformat auswählen; mögliche Einstellungen sind PLETH (Plethysmographische Anzeige) und NUM (Numerische Anzeige). Bei der plethysmographischen Anzeige (PLETH) wird die plethysmographische Kurve angezeigt. Bei der numerischen Anzeige (NUM) erscheint die Anzeige Pulsamplitude, und die Meßwerte werden zum leichteren Ablesen mit größeren Ziffern angezeigt.

Datum und Uhrzeit
Mit der Mehrfunktionstaste UHR (Datum und Uhrzeit) können Sie das Datum und die Uhrzeit einstellen.

Betätigen Sie hierzu zunächst die Mehrfunktionstaste EINST (Einstellen), um auf die Mehrfunktionstaste WAHL (Auswahl) zugreifen zu können. Mit der Mehrfunktionstaste WAHL wählen Sie das zu ändernde Element aus. Mit der Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern kann der Wert geändert werden. Das Datum erscheint im Format TT-MMM-JJ. Das Datum 29. März 1999 würde beispielsweise als 29-MÄR-99 angezeigt werden.

Mit der Mehrfunktionstaste EXIT (Beenden) werden die neuen Einstellungen übernommen. Betätigen Sie EXIT erneut, um zum Hauptmenü zurückzugelangen.

Kommunikation
Mit der Mehrfunktionstaste COMM (Kommunikation) können Sie die Baudrate der Datenschnittstelle einstellen.

Betätigen Sie hierzu zunächst die Mehrfunktionstaste WEITER (Nächste Ebene), um auf die Mehrfunktionstaste COMM zugreifen zu können. Betätigen Sie die Mehrfunktionstaste COMM. Nun können Sie die Baudrate mit der Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern auf 2400, 9600 oder 19200 einstellen. Mit der Mehrfunktionstaste EXIT (Beenden) gelangen Sie zum Untermenü SETUP zurück.

Sprache
Mit der Mehrfunktionstaste SPRACH (Sprache) können Sie die Sprache für die Anzeige auf dem NPB-195 auswählen.

Betätigen Sie hierzu zunächst die Mehrfunktionstaste WEITER (Nächste Ebene), um auf die Mehrfunktionstaste SPRACH zugreifen zu können. Betätigen Sie die Mehrfunktionstaste SPRACH. Nun können Sie die Sprache mit der Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern auf Niederländisch, Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch, Portugiesisch oder Spanisch einstellen.

Wenn Sie die Spracheinstellung geändert haben und dann die Mehrfunktionstaste EXIT (Beenden) betätigen (oder 10 Sekunden lang keine weitere Taste betätigen), zeigt das NPB-195 Daten in der ausgewählten Sprache an.

LICHT

Mit der Mehrfunktionstaste LICHT können Sie die Anzeigebeleuchtung ein- oder ausschalten.

Standardeinstellungen

Das NPB-195 wird mit bestimmten werkseitigen Standardeinstellungen beim Einschalten geliefert. Diese Standardeinstellungen können von autorisiertem, qualifiziertem Servicepersonal gemäß den Anweisungen im Wartungshandbuch für das NPB-195 geändert werden.

Die folgenden Werte sind standardmäßig vom Werk eingestellt.

Oberer Alarmgrenzwert für die %SpO_2:	100 %
Unterer Alarmgrenzwert für die %SpO_2:	85 %
Oberer Alarmgrenzwert für die Pulsfrequenz:	170 Schläge pro Minute
Unterer Alarmgrenzwert für die Pulsfrequenz:	40 Schläge pro Minute
Alarmlautstärke:	75 dB(A) in 1 Meter Entfernung (bei Lautstärkeeinstellung 5)
Alarmstummschaltungsdauer:	60 Sekunden
Einstellmöglichkeit für die Alarmstummschaltungsdauer auf AUS:	Aktiviert
Warnton während der Alarmstummschaltung:	Aktiviert
Lautstärke des Pulssignaltons:	72 dB(A) in 1 Meter Entfernung (bei Lautstärkeeinstellung 4)
Baudrate der Datenschnittstelle:	9600
Anzeigeformat:	PLETH (Plethysmographische Anzeige)
Trendanzeige:	%SpO_2
Kontrast des Displays:	Mittel
Sprache:	Englisch

Schwesternruf

WARNUNG: Die Funktion Schwesternruf sollte nicht als primäres Mittel zur Benachrichtigung im Alarmfall eingesetzt werden. Das medizinische Personal wird in erster Linie mit Hilfe der akustischen und optischen Alarmanzeigen des Gerätes über das Auftreten eines Alarms informiert.

Im Falle eines akustischen Alarms am NPB-195 aktiviert die Funktion Schwesternruf das Schwesternrufsystem Ihrer Klinik. Die Funktion ist über die Datenschnittstelle zugänglich (Pin 11, wie in in Anhang C in Tabelle 5 angegeben).

WARNUNG: Wenn das NPB-195 über Akku betrieben wird oder die Alarme stummgeschaltet sind, ist die Funktion Schwesternruf nicht verfügbar.

Diese Funktion steht nur zur Verfügung, wenn das NPB-195 mit Netzstrom betrieben wird und das Gerät elektronisch an das Schwesternrufsystem der Klinik angeschlossen ist.

Für qualifiziertes Servicepersonal befinden sich vollständige Anweisungen zum Anschluß des NPB-195 an das Schwesternrufsystem im Wartungshandbuch für das NPB-195.

Vor dem klinischen Einsatz des Gerätes ist die ordnungsgemäße Funktion des Schwesternrufes des NPB-195 zu testen, indem Sie einen Alarmzustand herbeiführen und dann überprüfen, ob das Schwesternrufsystem der Klinik hierdurch aktiviert wird.

BETRIEB ÜBER AKKU

Das NPB-195 verfügt über einen internen Akku, mit dem das Gerät während des Transportes und bei fehlender Netzstromversorgung betrieben werden kann. Ein neuer, vollständig aufgeladener Akku ermöglicht eine Betriebsdauer von mindestens 6 Stunden, wenn keine akustischen Alarme erzeugt werden und die Anzeigebeleuchtung ausgeschaltet ist.

Hinweis: Während des Netzbetriebes wird der interne Akku automatisch wiederaufgeladen. Aus diesem Grunde sollte das NPB-195 auch dann an der Netzstromversorgung angeschlossen bleiben, wenn es momentan nicht am Patienten eingesetzt ist, damit stets ein vollständig aufgeladener Akku zur Verfügung steht.

Da das NPB-195 nicht mit einem vollständig entladenen Akku betrieben werden kann, ist das Gerät vor dem erneuten Einsatz einige Minuten lang an eine Wandsteckdose anzuschließen, damit der Akku sich teilweise wiederaufladen kann. Anschließend kann das Gerät eingeschaltet werden.

Um einen entladenen Akku vollständig wiederaufzuladen, ist das Gerät an die Netzstromversorgung anzuschließen. Das vollständige Aufladen dauert etwa 14 Stunden (wenn das NPB-195 ausgeschaltet ist) bzw. 18 Stunden (während des normalen Betriebes).

Wenn alle nachstehenden Bedingungen erfüllt sind, schaltet sich das NPB-195 nach 15 Minuten automatisch aus:

- Betrieb über Akku;
- es wurden keine Tasten betätigt;
- es konnte kein Puls festgestellt werden (beispielsweise ist der Sensor nicht am Patienten angelegt oder hat sich gelöst) und
- es liegen keine Alarme vor (mit Ausnahme des Alarms Akku schwach sowie nicht korrigierbarer Fehlerzustände).

Anzeige Akku schwach

Wenn mit der vorliegenden Akkukapazität nur noch etwa 15 Minuten Betriebsdauer verfügbar sind, leuchtet die entsprechende Anzeige (Akku schwach) ständig, und ein Alarm niedriger Priorität ertönt. Wird das NPB-195 über Akku betrieben, ist es nicht möglich, diesen Alarm stummzuschalten. Um den Alarm stummzuschalten, schließen Sie das Gerät an die Netzstromversorgung an.

Wenn das NPB-195 nicht innerhalb von etwa 15 Minuten an eine Netzstromversorgung angeschlossen wird, schaltet es sich automatisch aus.

Hinweis: Mit zunehmendem Gebrauch und nach wiederholtem Aufladen des Akkus kann sich die Zeit zwischen dem Auftreten des Alarms Akku schwach und dem automatischen Ausschalten des Gerätes nach und nach verkürzen.

Wenn die Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet wird, während der Akku nahezu erschöpft ist, kann sie nicht wieder eingeschaltet werden.

Der interne Akku sollte alle 24 Monate von qualifiziertem Servicepersonal ausgetauscht werden.

Achtung: Zur Lagerung des NPB-195 für zwei Monate oder länger ist der Akku von qualifiziertem Servicepersonal aus dem Gerät zu entfernen. Wenn der Akku zwei Monate oder länger nicht aufgeladen wurde, ist er vor dem erneuten Einsatz des Gerätes vollständig wiederaufzuladen.

ENTSORGUNG VON GERÄTEKOMPONENTEN

Achtung: Befolgen Sie bei Entsorgung oder Recycling des Akkus die im jeweiligen Land geltenden rechtlichen Bestimmungen und Recycling-Anweisungen.

FEHLERBEHEBUNG UND WARTUNG

Fehlerbehebung
Elektromagnetische Verträglichkeit
Technische Unterstützung
Rücksendung des NPB-195
Wartungsarbeiten

FEHLERBEHEBUNG

WARNUNG: Wenn Sie Gründe haben, die Genauigkeit einer Messung anzuzweifeln, sollten Sie zunächst die Vitalfunktionen des Patienten auf andere Weise untersuchen. Anschließend sollten Sie die Funktionsfähigkeit des Gerätes überprüfen.

WARNUNG: Der Gehäusedeckel darf nur von qualifiziertem Servicepersonal geöffnet werden. Im Geräteinneren befinden sich keine bedienerseitig zu wartenden Teile.

Fehlercodes

Wenn das NPB-195 einen Fehlerzustand feststellt, erscheint im Display die Buchstabenfolge „EEE“, gefolgt von einem Fehlercode.

Bei Anzeige eines Fehlercodes (mit Ausnahme der in Tabelle 3 aufgeführten Codes) ist das Gerät aus- und wieder einzuschalten. Wenn der Fehlercode wieder im Display erscheint, notieren Sie diesen Code, und benachrichtigen Sie qualifiziertes Servicepersonal.

Bei den in Tabelle 3 aufgeführten Fehlercodes wird gleichzeitig eine Fehlermeldung angezeigt. Wenn einer dieser Fehlercodes im Display erscheint, führen Sie die entsprechenden in der Tabelle aufgeführten Gegenmaßnahmen durch.

Tabelle 3: Fehlercodes und Fehlermeldungen

Fehler-code	**Fehler-meldung**	**Gegenmaßnahme**
4	AKKU SCHWACH	Die Akkukapazität ist gefährlich gering. Schalten Sie das NPB-195 aus, und lassen Sie den Akku etwa 10 Minuten lang aufladen. Schalten Sie das Gerät wieder ein. Wenn der Fehlercode immer noch angezeigt wird, schalten Sie es wieder aus, damit der Akku weiter aufgeladen werden kann. Wenn der Fehlercode auch nach 30 Minuten Aufladedauer noch besteht, ist qualifiziertes Servicepersonal zu benachrichtigen.
80	STANDARD-EINST. GELÖSCHT	Die aktuellen Standardeinstellungen beim Einschalten wurden gelöscht und auf die werkseitigen Voreinstellungen zurück-gesetzt. Die Standardeinstellungen beim Einschalten können von qualifiziertem Servicepersonal gemäß den Anweisungen im Wartungshandbuch für das NPB-195 wieder auf die gewünschten Werte eingestellt werden.
81	EINSTEL-LUNGEN GELÖSCHT	Die aktuellen Einstellungen (beispielsweise die Alarmgrenzwerte, die Lautstärke der Alarme und des Pulssignaltons sowie die Alarmstummschaltungsdauer) wurden gelöscht und auf die Standardeinstellungen beim Einschalten zurückgesetzt. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn Einstellungen benötigt werden, die von den Standardeinstellungen beim Einschalten abweichen, schalten Sie das Gerät aus und wieder ein, und stellen Sie anschließend die gewünschten Werte neu ein.
82	DATUM/ UHRZEIT GELÖSCHT	Die Einstellungen für Datum und Uhrzeit wurden gelöscht. Geben Sie das Datum und die Uhrzeit neu ein.

Sonstige Fehlermeldungen

Neben den in Tabelle 3 aufgeführten Fehlermeldungen können die folgenden Meldungen im Display erscheinen:

SENSOR GELÖST – Der Sensor hat sich vom Kabel gelöst, oder das Kabel hat sich vom Gerät gelöst. Dieser Alarm kann mit der Taste Alarmstummschaltung stummgeschaltet werden. Überprüfen Sie die Verbindungen. Wenn das Problem dadurch nicht behoben werden kann, ersetzen Sie den Sensor und/oder das Sensorkabel.

NICHT BEI AKKU-BETRIEB – Bei Betrieb über den internen Akku wurde versucht, Daten über die Datenschnittstelle zu drucken oder an einen PC zu übertragen (Download). Schließen Sie das Gerät an die Netzstromversorgung an, und führen Sie den gewünschten Vorgang erneut aus.

NICHT BEI SCHWACHEM AKKU – Es wurde versucht, die Hintergrundbeleuchtung einzuschalten, während der Akku nahezu erschöpft ist. Wenn die Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet wird, während der Akku nahezu erschöpft ist, kann sie nicht wieder eingeschaltet werden.

TRENDDATEN WERDEN GELESEN – Das NPB-195 sammelt Trenddaten für die Anzeige.

UNZUL. ALARMSTUMMSCHALTD. – Es wurde versucht den Standardwert der Alarmstummschaltungsdauer, der beim Einschalten aktiviert wird, auf „AUS“ zu stellen. Der Standardwert beim Einschalten kann nicht auf „AUS“ gestellt werden.

UNZULÄSSG. SPO2-GRENZWERT – Es wurde versucht“, die Standardeinstellung für den oberen oder unteren Alarmgrenzwert, der beim Einschalten aktiviert wird, unter 80 zu stellen. Der Standardwert beim Einschalten kann nicht auf einen Wert unter 80 gestellt werden.

Vorgeschlagene Gegenmaßnahmen

Wenn Sie beim Betrieb des NPB-195 auf ein Problem stoßen und dieses nicht ohne weiteres selber lösen können, wenden Sie sich bitte an qualifiziertes Servicepersonal oder an Ihre lokale Mallinckrodt Vertretung. Das Wartungshandbuch für das NPB-195 enthält weitere Anweisungen für die Fehlerbehebung.

Im folgenden werden mögliche Fehler und Vorschläge zu ihrer Behebung aufgelistet.

1. **Die Betätigung der Taste Ein/Aus ist wirkungslos.**

   - Bei Betrieb mit Netzstrom ist eventuell die Sicherung durchgebrannt. Überprüfen Sie, ob der Spannungswahlschalter korrekt eingestellt ist, und lassen Sie die Sicherung von qualifiziertem Servicepersonal austauschen.

   - Bei Betrieb über Akku ist der Akku möglicherweise erschöpft oder gar nicht vorhanden. Wenn der Akku entladen ist, lassen Sie ihn wiederaufladen oder von qualifiziertem Servicepersonal ganz ersetzen.

2. **Während des Selbsttests beim Einschalten (POST) leuchten ein oder mehrere Display-Elemente oder Anzeigen nicht auf.**

   - Setzen Sie das NPB-195 *nicht* am Patienten ein! Wenden Sie sich an qualifiziertes Servicepersonal oder an Ihre lokale Mallinckrodt Vertretung.

3. **Das NPB-195 verwendet den Akku, obwohl das Gerät an die Netzstromversorgung angeschlossen ist.**

   - Stellen Sie sicher, daß der Spannungswahlschalter korrekt eingestellt ist.

   - Stellen Sie sicher, daß das Netzkabel ordnungsgemäß mit dem Gerät verbunden ist.

   - Überprüfen Sie, ob andere Geräte, die mit dem gleichen Stromkreis verbunden sind, ordnungsgemäß mit Strom versorgt werden.

4. Die Anzeige Pulssuche leuchtet mehr als 10 Sekunden lang ununterbrochen (noch bevor Messungen vorgenommen wurden).

- Schlagen Sie in der Gebrauchsanweisung nach, ob der gewählte Sensor für den betreffenden Patienten geeignet und ordnungsgemäß angelegt ist. Überprüfen Sie die Anschlüsse des Sensors und des Sensor-Verlängerungskabels. Legen Sie den Sensor an eine andere Person an, und überprüfen Sie seine Funktion erneut. Verwenden Sie einen anderen Sensor oder ein anderes Sensor-Verlängerungskabel.

- Das Feststellen des Pulses ist durch eine zu geringe Durchblutung beeinträchtigt. Untersuchen Sie den Patienten. Setzen Sie das Gerät bei einer anderen Person ein, und überprüfen Sie seine Funktion erneut. Legen Sie den Sensor an einer anderen Stelle an. Verwenden Sie einen anderen Sensortyp.

- Das Feststellen des Pulses wird durch übermäßige Bewegung des Patienten beeinträchtigt. Falls möglich, halten Sie den Patienten ruhig. Überprüfen Sie, ob der Sensor fest angelegt ist; falls notwendig, ersetzen Sie ihn. Legen Sie den Sensor an einer anderen Stelle an. Verwenden Sie einen Sensor, der weniger empfindlich gegenüber Bewegungen ist (beispielsweise einen Klebesensor).

- Der Sensor ist zu fest angelegt, das Umgebungslicht ist zu stark, oder der Sensor wurde an einer Gliedmaße angelegt, an der sich bereits eine Blutdruckmanschette, ein arterieller Katheter oder eine Infusionsleitung befindet. Legen Sie den Sensor gegebenenfalls neu an.

- Das Feststellen des Pulses wird durch Bewegungen beim Transport des Patienten oder durch elektromagnetische Einflüsse beeinträchtigt. Entfernen Sie die elektromagnetische Störquelle und/oder versuchen Sie, den Transport des Patienten ruhiger zu gestalten.

5. Die Anzeige Pulssuche leuchtet auf, *nachdem* bereits Messungen erfolgreich vorgenommen wurden.

- *Untersuchen Sie den Patienten.*
- Das Feststellen des Pulses ist durch zu geringe Perfusion beeinträchtigt. Setzen Sie das Gerät bei einer anderen Person ein, und überprüfen Sie seine Funktion erneut. Legen Sie den Sensor an einer anderen Stelle an. Verwenden Sie einen anderen Sensortyp.
- Das Feststellen des Pulses wird durch übermäßige Bewegung des Patienten beeinträchtigt. Überprüfen Sie, ob der Sensor fest angelegt ist; falls notwendig, ersetzen Sie ihn. Legen Sie den Sensor an einer anderen Stelle an. Verwenden Sie einen Sensor, der weniger empfindlich gegenüber Bewegungen ist (beispielsweise einen Klebesensor).
- Der Sensor ist zu fest angelegt, das Umgebungslicht ist zu stark, oder der Sensor wurde an einer Gliedmaße angelegt, an der sich bereits eine Blutdruckmanschette, ein arterieller Katheter oder eine Infusionsleitung befindet. Legen Sie den Sensor gegebenenfalls neu an.
- Das Feststellen des Pulses wird durch Bewegungen beim Transport des Patienten oder durch elektromagnetische Einflüsse beeinträchtigt. Entfernen Sie die elektromagnetische Störquelle und/oder versuchen Sie, den Transport des Patienten ruhiger zu gestalten.

Die Messungen können auch durch andere physiologische Umstände oder medizinische Verfahren beeinflußt werden, beispielsweise durch dysfunktionale Hämoglobine, intravaskuläre Farbstoffe, geringe Durchblutung oder dunkle Hautfärbung.

ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT

Achtung: Dieses Gerät wurde gründlich getestet. Es entspricht den Anforderungen an medizinische Geräte gemäß IEC 601-1-2:1993, EN60601-1-2:1994 und der Europäischen Richtlinie für Medizinprodukte 93/42/EWG. Hierdurch wird ein ausreichender Schutz vor Störeinflüssen in medizinischen Einrichtungen gewährleistet. Durch die starke Verbreitung von Geräten, die Strahlungen im Hochfrequenzbereich aussenden, und anderen elektrischen Störquellen in der Klinik wie im häuslichen Bereich (beispielsweise elektrochirurgische Geräte, Funktelefone, mobile Funkgeräte, Elektrogeräte) ist es möglich, daß nahe oder sehr intensive Störquellen zu einer Unterbrechung der Gerätefunktion führen.

Das NPB-195 ist für den Einsatz in Bereichen ausgelegt, in denen das Feststellen des Pulses durch elektromagnetische Interferenzen beeinträchtigt werden kann. Aufgrund solcher Interferenzen können die Meßergebnisse unzutreffend erscheinen, oder das Gerät scheint nicht ordnungsgemäß zu arbeiten.

Eine Störung ist an fehlerhaften Anzeigen, einer Unterbrechung der Gerätefunktion und anderen Fehlfunktionen erkennbar. In diesem Fall sollte der Einsatzort des Gerätes untersucht werden, um die Störquelle zu bestimmen, und es sollten folgende Maßnahmen zur Beseitigung der Störquelle getroffen werden:

- Schalten Sie die Geräte in der Nähe des NPB-195 der Reihe nach aus und wieder ein. Auf diese Weise können Sie ermitteln, welches dieser Geräte für die Störung verantwortlich ist.

- Richten Sie das betreffende Gerät anders aus, oder stellen Sie es an einem anderen Ort auf.

- Vergrößern Sie den Abstand zwischen der Störquelle und dem NPB-195.

Beim NPB-195 wird Hochfrequenzenergie erzeugt, verwendet und ausgesandt. Wird das Gerät nicht gemäß dieser Gebrauchsanweisung eingesetzt, können starke Interferenzen mit anderen Geräten in der Nähe des NPB-195 auftreten.

Falls Sie weitere Unterstützung benötigen, wenden Sie sich an den Technischen Kundendienst von Mallinckrodt oder Ihre lokale Mallinckrodt Vertretung.

TECHNISCHE UNTERSTÜTZUNG

Wenn Sie technische Informationen oder technische Unterstützung benötigen bzw. Ersatzteile oder ein Wartungshandbuch bestellen möchten, wenden Sie sich an den Technischen Kundendienst von Mallinckrodt oder Ihre lokale Mallinckrodt Vertretung. Im Wartungshandbuch finden Sie Blockdiagramme und eine Teileliste, die von qualifiziertem Servicepersonal für die Wartung des NPB-195 benötigt werden.

Wenn Sie beim Technischen Kundendienst von Mallinckrodt oder bei Ihrer lokalen Mallinckrodt Vertretung anrufen, wird man Sie nach der Versionsnummer der Software fragen.

Die Versionsnummer der Software erscheint jeweils nach erfolgreichem Abschluß des Selbsttests (POST) im Display. Notieren Sie sich daher die Versionsnummer, und halten Sie sie für die Anfrage bei den vorgenannten Stellen bereit.

RÜCKSENDUNG DES NPB-195

Wenn das NPB-195 zurückgesandt werden soll, können Sie auf Anfrage beim Technischen Kundendienst von Mallinckrodt oder bei Ihrer lokalen Mallinckrodt Vertretung die Anweisungen für den Versand erhalten. Der Sensor braucht nicht mit zurückgeschickt zu werden. Verpacken Sie das NPB-195 in der Originalverpackung. Falls diese nicht mehr zur Verfügung steht, verwenden Sie einen passenden Karton und geeignetes Füllmaterial zum Schutz des NPB-195 während des Transportes.

Achten Sie darauf, bei der Rücksendung des NPB-195 einen Nachweis für die Auslieferung zu erhalten.

WARTUNGSARBEITEN

Wartung

Das NPB-195 braucht nicht kalibriert oder anderweitig routinemäßig gewartet zu werden; lediglich der Akku muß mindestens alle 24 Monate ausgetauscht werden.

Wenn die Durchführung von Wartungsarbeiten notwendig wird, wenden Sie sich an qualifiziertes Servicepersonal oder an Ihre lokale Mallinckrodt Vertretung.

Regelmäßige Kontrollen

Die nachstehend beschriebenen Tests sind alle 24 Monate durchzuführen:

- Gerät auf mechanische und funktionelle Schäden überprüfen.
- Schilder mit Sicherheitshinweisen auf Lesbarkeit überprüfen.

Funktionskontrollen

Wenn das Gerät sichtbar beschädigt oder mechanischen Stößen ausgesetzt wurde (zum Beispiel, wenn es fallengelassen wurde), sollten die im Wartungshandbuch beschriebenen *Funktionskontrollen* von qualifiziertem Servicepersonal durchgeführt werden.

Reinigung

WARNUNG: Das NPB-195, das Zubehör, die Anschlüsse und Schalter sowie die Geräteöffnungen dürfen nicht mit Wasser (Tropf-, Spritz- oder Schwallwasser) oder anderen Flüssigkeiten in Berührung kommen.

Reinigen Sie das NPB-195 mit herkömmlichen, nichtscheuernden Reinigungsmitteln oder einer 70 %igen Lösung von Isopropanol in Wasser; wischen Sie die Oberfläche des Gerätes leicht ab. Es dürfen keine Flüssigkeiten auf das Gerät und das Zubehör gesprüht oder gegossen werden.

Das NPB-195 kann mit einem weichen Lappen, der mit einer der folgenden Lösungen getränkt wurde, desinfiziert werden:

- 10 % Chlor-Bleichmittel in Leitungswasser
- Glutaraldehyd (Cidex oder Äquivalent)

Vor der Reinigung eines SpO_2-Sensors ist die Gebrauchsanweisung des Sensors sorgfältig zu lesen. Jede Sensorausführung hat ihre eigenen, besonderen Reinigungsanweisungen.

TECHNISCHE DATEN

Leistungsmerkmale
Stromversorgung
Umgebungsbedingungen
Abmessungen und Gewichte

LEISTUNGSMERKMALE

Meßbereich

SpO_2
0–100 %

Pulsfrequenz
20–250 Schläge pro Minute

Genauigkeit

SpO_2

Erwachsene	70–100 %	± 2 Stellen
	0–69 %	Nicht spezifiziert
Neugeborene	70–100 %	± 3 Stellen
	0–69 %	Nicht spezifiziert

Hinweis: Die Genauigkeit wird bei Sättigungen zwischen 70 und 100 % als plus oder minus „x“ Stellen Sauerstoffsättigung angegeben. Diese Abweichung entspricht plus bzw. minus einer Standardabweichung (SD), die für etwa 68 % der Population Gültigkeit hat. Alle Angaben zur Genauigkeit wurden durch Versuche mit dem Gerät an freiwilligen, gesunden Erwachsenen in Studien mit künstlich erzeugter Hypoxie über den spezifizierten Bereich ermittelt. Die Genauigkeit bei Erwachsenen wurde mit Sensoren des Typs *Oxisensor II* D-25 ermittelt, die Genauigkeit bei Neugeborenen mit Sensoren des Typs *Oxisensor II* N-25. Zusätzlich berücksichtigt die Genauigkeitsangabe bei Neugeborenen die theoretischen Auswirkungen des fetalen Hämoglobins auf die Pulsoximetrie-Messungen.

Pulsfrequenz
20–250 Schläge pro Minute ± 3 Schläge pro Minute

Hinweis: Die Genauigkeit der Pulsfrequenz wird mit ± 3 Schlägen pro Minute für den gesamten Anzeigebereich angegeben. Diese Abweichung entspricht plus bzw. minus einer Standardabweichung (SD), die für etwa 68 % der Population Gültigkeit hat.

Aktualisierungsrate des Pulsfrequenz-Displays

Das Pulsfrequenz-Display wird in Abständen von weniger als 2,5 Sekunden aktualisiert. Der Übergang von 30 Pulsschlägen pro Minute (ppm) auf 220 ppm bei der aus der SpO_2 ermittelten Pulsfrequenz beträgt eine Sekunde.

Strahlungsfestigkeit

Das NPB-195 widersteht elektromagnetischen Feldern von bis zu 3 Volt pro Meter im Frequenzbereich von 26 MHz bis 1 GHz.

STROMVERSORGUNG

Gerät

Anforderungen hinsichtlich der Stromversorgung
100–120 V AC, 200–240 V AC, 50 oder 60 Hz, 20 W

Isolierung am Patienten
Typ BF

Akku

Typ
Bleiakkumulator

Akkukapazität
Betriebsdauer von mindestens 6 Stunden bei neuem, vollständig aufgeladenem Akku, wenn keine akustischen Alarme aktiviert werden und die Anzeigebeleuchtung ausgeschaltet ist. Ein vollständig entladener Akku kann bei ausgeschaltetem Gerät in 14 Stunden vollständig wiederaufgeladen werden, oder bei eingeschaltetem Gerät in 18 Stunden.

Lade/Endladezyklen: mindestens 400

UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Transport und Lagerung (in Versandbehältnis)

Temperatur
-20 bis 70°C

Höhe über bzw. unter NN/barometrischer Druck
-457 m bis 4573 m
1060 hPa bis 500 hPa

Relative Luftfeuchtigkeit
15-95 %, nicht kondensierend

Transport und Lagerung (nicht in Versandbehältnis)

Temperatur
-20°C bis +60°C

Höhe über bzw. unter NN/barometrischer Druck
-457 m bis 4573 m
1060 hPa bis 500 hPa

Relative Luftfeuchtigkeit
15-95 %, nicht kondensierend, im Temperaturbereich von -20°C bis 60°C

Betrieb

Temperatur
+5°C bis +40°C

Höhe über bzw. unter NN/barometrischer Druck
-390 m bis 3.658 m
+1060 hPa bis +700 hPa

Relative Luftfeuchtigkeit
15-95 %, nicht kondensierend

ABMESSUNGEN UND GEWICHTE

Gewicht

2,6 kg

Abmessungen

8,4 cm x 26,4 cm x 17,3 cm (H x B x T)

Emissionsklasse

EN55011 Emissionsklassifizierung
CISPR II, Gruppe I, Klasse B

Geräteklassifizierung (IEC 601-1 / CSA 601.1 / UL 2601-1)

Schutzklasse
Schutzklasse I (Netzbetrieb)
Mit interner Stromquelle (Betrieb über Akku)

Schutztyp
Typ BF – Angewendeter Teil

Schutzart des Gehäuses gegen schädliches Eindringen von Wasser und festen Fremdkörpern
Schutzart IPX1

Betriebsart
Dauerbetrieb

ANHANG A: KURZANLEITUNG

Einführung
Änderung von Einstellungen

EINFÜHRUNG

Diese *Kurzanleitung* gibt erfahrenen Anwendern des NPB-195 einen schnellen Überblick über die Gerätefunktionen. Anwender, die das NPB-195 zum ersten Mal einsetzen, sollten die gesamte Gebrauchsanweisung sorgfältig lesen.

Um das Gerät ein- oder auszuschalten, betätigen Sie

ÄNDERUNG VON EINSTELLUNGEN

In Tabelle 4 finden Sie Anweisungen, wie die Grundeinstellungen des NPB-195 eingestellt und abgerufen werden können. Im allgemeinen gelangen Sie mit der Mehrfunktionstaste EXIT (Beenden) zum Hauptmenü zurück.

Tabelle 4: Änderung von Einstellungen

Einzustellender Wert	**Aktion**	**Taste**
Lautstärke des Pulssignaltons	Betätigen und halten Sie	oder
Kontrast	Betätigen und halten Sie Betätigen Sie	 oder
Plethysmographische oder numerische Anzeige	Betätigen Sie Betätigen Sie Wählen Sie aus Betätigen Sie	SETUP FORMAT PLETH oder NUM EXIT
Alarmgrenzwerte	Betätigen Sie Betätigen Sie (zur Auswahl des Parameters) Betätigen Sie Betätigen Sie	GRENZW WAHL oder EXIT
Alarmlautstärke	Betätigen und halten Sie (*länger* als 3 Sekunden) dann betätigen Sie	 oder
Alarmstummschaltungsdauer	Betätigen und halten Sie (*länger* als 3 Sekunden) dann betätigen Sie	 oder

Einzustellender Wert	**Aktion**	**Taste**
Datum und Uhrzeit	Betätigen Sie	SETUP
	Betätigen Sie	UHR
	Betätigen Sie	EINST
	Betätigen Sie (zur Auswahl einer Einstellung)	WAHL
	Betätigen Sie	oder
	Betätigen Sie (um zum Hauptmenü zurückzukehren)	EXIT, EXIT, EXIT
Trends	Betätigen Sie	TREND
	Betätigen Sie	FORMAT
	Wählen Sie die gewünschte Ansicht aus	
Sprache	Betätigen Sie	SETUP
	Betätigen Sie	WEITER
	Betätigen Sie	SPRACH
	Betätigen Sie	oder
	Betätigen Sie	EXIT

ANHANG B: ARBEITSWEISE

Überblick über die Pulsoximetrie

ÜBERBLICK ÜBER DIE PULSOXIMETRIE

Die Pulsoximetrie beruht auf zwei Prinzipien. Zum einen unterscheiden sich Oxyhämoglobin und Desoxyhämoglobin in ihrer Fähigkeit, Rot- und Infrarotlicht zu absorbieren (Spektrophotometrie), und zum anderen verändert sich die Menge arteriellen Blutes im Gewebe (und daher auch die Lichtabsorption durch dieses Blut) während des Pulses (Plethysmographie). Ein Pulsoximeter bestimmt den SpO_2-Wert, indem es Rot- und Infrarotlicht in das Gewebe sendet und die Veränderungen der Lichtabsorption während des Pulszyklus mißt. Rot- und Infrarotlicht ausstrahlende Niederspannungs-Leuchtdioden (LEDs) im Sensor des Oximeters dienen als Lichtquellen, eine Photodiode als Photodetektor.

Da Oxyhämoglobin und Desoxyhämoglobin ein unterschiedliches Absorptionsverhalten aufweisen, steht die Menge des durch das Blut absorbierten Rot- und Infrarotlichtes in direkter Beziehung zur Sauerstoffsättigung des Hämoglobins. Um die Sauerstoffsättigung des *arteriellen* Hämoglobins bestimmen zu können, nutzt die Technik des NPB-195 das Pulsieren des arteriellen Blutflusses. Während der Systole gelangt frisches arterielles Blut in das Gewebe, und das Blutvolumen sowie die Lichtabsorption steigen an. Während der Diastole fallen Blutvolumen und Lichtabsorption dagegen auf den jeweils niedrigsten Wert ab. Die SpO_2-Messungen des NPB-195 basieren auf dem Unterschied zwischen maximaler und minimaler Absorption (Messungen während Systole und Diastole). Da die Lichtabsorption ausschließlich für pulsierendes arterielles Blut gemessen wird, werden die Auswirkungen von nichtpulsierenden, absorbierenden Stoffen (Gewebe, Knochen und venöses Blut) aufgehoben.

Automatische Kalibrierung

Da die Lichtabsorption des Hämoglobins von der Wellenlänge abhängt und die mittlere Wellenlänge von LEDs unterschiedlich sein kann, muß ein Oximeter in der Lage sein, die mittlere Wellenlänge der Rotlicht-LED am Sensor zu erkennen, um den Wert für SpO_2 genau messen zu können. Bei der Herstellung wird die mittlere Wellenlänge der Rotlicht-LED in einem Widerstand im Sensor eincodiert.

Während der Messungen liest die Software des Gerätes die Informationen in diesem Widerstand und wählt daraufhin Koeffizienten, die für die Wellenlänge der Rotlicht-LED dieses speziellen Sensors geeignet sind; mit Hilfe dieser Koeffizienten wird der SpO_2-Wert bestimmt. Diese Informationen werden beim Einschalten des Gerätes gelesen, dann in regelmäßigen Abständen während des Betriebes und bei Anschluß eines neuen Sensors.

Außerdem wird zur Kompensierung unterschiedlicher Gewebestärken die Helligkeit der Sensor-LEDs automatisch angepaßt.

Funktionelle Sättigung gegenüber fraktioneller Sättigung

Das NPB-195 mißt die funktionelle Sättigung, d. h. den Anteil (in Prozent) des oxygenierten Hämoglobins am gesamten zum Sauerstofftransport fähigen Hämoglobin. Das Gerät mißt nicht erhöhte Werte von dysfunktionalem Hämoglobin wie Carboxyhämoglobin oder Methämoglobin. Im Gegensatz dazu messen Labor-Hämoxymeter wie das IL482 die fraktionelle Sättigung, d. h. den Anteil (in Prozent) des oxygenierten Hämoglobins am insgesamt gemessenen Hämoglobin, einschließlich des gemessenen dysfunktionalen Hämoglobins. Zum Vergleich von Messungen der funktionellen Sättigung mit Werten eines Gerätes, das die fraktionelle Sättigung mißt, sind die Werte der fraktionellen Messungen wie folgt umzurechnen:

$$\text{Funktionelle Sättigung} = \frac{\text{Fraktionelle Sättigung}}{100 - (\%\ \text{Carboxyhämoglobin} + \%\ \text{Methämoglobin})} \times 100$$

Gemessene Sättigung gegenüber berechneter Sättigung

Wird die Sättigung auf der Grundlage des Partialdrucks von Sauerstoff im Blut (PaO_2) berechnet, können Unterschiede zwischen berechnetem Wert und SpO_2-Messung mit einem Pulsoximeter auftreten. Der Grund hierfür liegt in der Regel darin, daß der berechnete Sättigungswert nicht korrekt hinsichtlich der Auswirkungen von Variablen korrigiert wurde, die das Verhältnis zwischen PO_2 und Sättigung beeinflussen können (Abb. 11): pH-Wert, Temperatur, CO_2-Partialdruck (pCO_2), 2,3-DPG sowie fetales Hämoglobin.

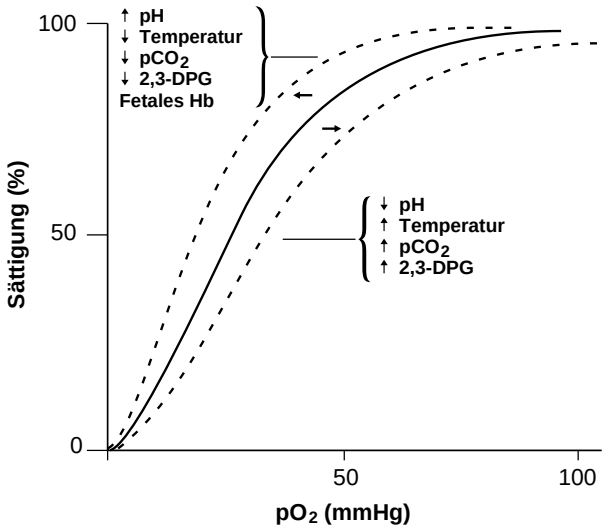

Abbildung 11: Sauerstoff-Dissoziationskurve

ANHANG C: PROTOKOLL DER SERIELLEN SCHNITTSTELLE

Überblick
Anschluß an die Datenschnittstelle
Baudrate
Anzeigeformat der Echtzeitdaten
Ausdruck der Trenddaten

ÜBERBLICK

Mit Hilfe der Datenschnittstelle an der Rückwand des NPB-195 können Patientendaten übertragen werden; das NPB-195 braucht hierzu nur an einen PC oder seriellen Drucker angeschlossen zu werden.

Wenn das NPB-195 an einen Drucker oder PC angeschlossen wird, muß vor dem klinischen Einsatz die ordnungsgemäße Funktion überprüft werden. Sowohl das NPB-195 als auch der Drucker oder PC müssen mit einer geerdeten Netzsteckdose verbunden sein.

Jeder mit der Datenschnittstelle des NPB-195 verbundene Drucker oder PC muß dem IEC-Standard 950 entsprechen. Alle Gerätekombinationen müssen den Anforderungen von IEC 601-1-1 entsprechen. Jeder, der einen Drucker oder PC an die Datenschnittstelle anschließt, konfiguriert ein medizinisches System und ist deshalb verantwortlich dafür, daß das System den Anforderungen von IEC 601-1-1 entspricht.

ANSCHLUSS AN DIE DATENSCHNITTSTELLE

Die Datenschnittstelle des NPB-195 kann mit einem Kabel, das mit einem AMP-Steckverbinder (AMP Bestellnummer 747538-1), einer Haltevorrichtung (AMP Bestellnummer 1-747579-2) sowie kompatiblen Stiften (AMP Bestellnummer 66570-2) ausgestattet ist, an den Drucker oder PC angeschlossen werden. Das Kabel darf nicht länger sein als 7,6 Meter.

Das verwendete Kabel muß eine geflochtene Abschirmung besitzen, die die Innenlitzen zu 100 % abdeckt, wie etwa beim Belden Kabel (Belden Bestellnummer 9609) oder bei entsprechenden Kabeln. Die Abschirmung muß eine Rundum-Verbindung mit dem Metallgehäuse des DB-15-Anschlusses

des NPB-195 und am Anschluß des PC's oder des seriellen Druckers herstellen. Knicken Sie das Kabel nicht ab, da dies zum Riß oder zum Bruch der Abschirmung führen kann.

Die Anschlußbelegung (Abb. 12) der Datenschnittstelle ist in Tabelle 5 angegeben. Die Datenübertragung erfolgt im Format RS-232.

Tabelle 5: Pinbelegung der Datenschnittstelle

Pin	**Signal**
2	RxD (Empfangsdaten)
3	TxD (Sendedaten)
5, 10	Signalmasse (von Geräteerdung isoliert)
11	Schwesternruf
1, 4, 6-9, 12-15	Nicht verwendet

Die Anordnung der Pins (Sicht von der Rückseite des NPB-195) ist in Abb. 12 dargestellt. Die leitende Abschirmung wird beim Anschluß an einen PC oder Drucker mit der Gerätemasse verbunden.

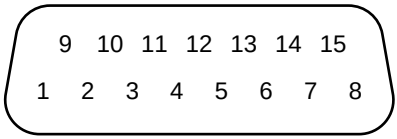

Abbildung 12: Anordnung der Pins der Datenschnittstelle

BAUDRATE

Um die Baudrate zu ändern, betätigen Sie zunächst die Mehrfunktionstaste SETUP und anschließend COMM (Kommunikation). Mit der Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern können Sie die Baudrate, je nach Leistungsvermögen der angeschlossenen Geräte, auf 2400, 9600 oder 19200 einstellen.

ANZEIGEFORMAT DER ECHTZEITDATEN

Bei Netzbetrieb werden die Echtzeitdaten fortlaufend zur Datenschnittstelle an der Rückseite des NPB-195 gesendet. Die Patientendaten können über die Datenschnittstelle abgerufen werden, indem ein PC oder ein Drucker an sie angeschlossen wird. Wenn die Echtzeitdaten an einen PC oder Drucker gesandt werden, wird alle zwei Sekunden eine Datenzeile

angezeigt bzw. ausgedruckt. Alle 25 Zeilen wird eine Zeile mit den Spaltenüberschriften angezeigt/ausgedruckt. Diese Zeile wird außerdem dann angezeigt/ausgedruckt, wenn ein Wert in der Spaltenüberschrift geändert wird.

Die Daten werden nicht übermittelt, wenn das NPB-195 im Akkubetrieb arbeitet.

Hinweis: Wenn die Datenübertragung unterbrochen wird, schalten Sie das NPB-195 aus und wieder ein. Wenn das NPB-195 an einen PC angeschlossen ist, senden Sie das Signal XON (Strg+9), um das NPB-195 neu zu starten.

In Abb. 13 ist ein Beispiel eines Echtzeitdaten-Ausdrucks dargestellt.

```
NPB-195  VERSION 1.0.0.1    CRC: XXXX   SpO2-Limit:  30-100%  PF-Limit: 100-180PF
ZEIT                    %SPO2      PF          PA      Status
12-FEB-99 14:00:05        100       120         50
12-FEB-99 14:00:07        100       124         50
12-FEB-99 14:00:09        100      190*         52                 PH
12-FEB-99 14:00:11        100      190*         50                 PH
12-FEB-99 14:00:13        100      190*         51                 PH
12-FEB-99 14:00:15        100      190*         50                 PH
12-FEB-99 14:00:17        100      190*         50                 PH
12-FEB-99 14:00:19        100      190*         51                 PH
12-FEB-99 14:00:21        100      190*         53                 PH  LB
12-FEB-99 14:00:23        100      190*         50                 PH  LB
12-FEB-99 14:00:25        100      190*         50                 PH  LB
12-FEB-99 14:00:27        ---       ---        ---         SD          LB
12-FEB-99 14:00:29        ---       ---        ---         SD          LB
12-FEB-99 14:00:31        ---       ---        ---         SD
12-FEB-99 14:00:33        ---       ---        ---         SD
12-FEB-99 14:00:35        ---       ---        ---         SD
12-FEB-99 14:00:37        ---       ---        ---         SD
12-FEB-99 14:00:39        ---       ---        ---         SD
12-FEB-99 14:00:41        ---       ---        ---         SD
12-FEB-99 14:00:43        ---       ---        ---         SD
12-FEB-99 14:00:45        ---       ---        ---         SD
12-FEB-99 14:00:47        ---       ---        ---         SD
12-FEB-99 14:00:49        ---       ---        ---         SD
NPB-195  VERSION 1.0.0.1    CRC: XXXX   SpO2-Limit:  30-100%  PF-Limit: 100-180PF
ZEIT                    %SPO2      PF          PA      Status
12-FEB-99 14:00:51        ---       ---        ---         SD
NPB-195  VERSION 1.0.0.1    CRC: XXXX   SpO2-Limit:  80-100%  PF-Limit: 100-180PF
ZEIT                    %SPO2      PF          PA      Status
12-FEB-99 14:00:53        79*       59*         50             SL  PL  LB
12-FEB-99 14:00:55        79*       59*         52          PS SL  PL  LB
```

Abbildung 13: Echtzeitdaten-Ausdruck

Spaltenüberschriften

Alle 25 Zeilen wird eine Zeile mit den Spaltenüberschriften angezeigt bzw. ausgedruckt.

NPB-195	VERSION 1.0.0.1	CRC: XXXX	SpO2-Limit:	30-100%	PF-Limit: 100-180PF
ZEIT	%SPO2	PF	PA	Status	

Diese Zeile wird außerdem dann angezeigt/ausgedruckt, wenn ein Wert in der Spaltenüberschrift geändert wird. Der Ausdruck in Abbildung 13 enthält drei Zeilen mit Spaltenüberschriften. Von der obersten Reihe ausgehend wurden 25 Zeilen gedruckt; anschließend erscheint die zweite Zeile mit Spaltenüberschriften. Die dritte Zeile mit Spaltenüberschriften wurde ausgedruckt, weil die Grenzwerte für die %SpO_2 von 30–100 % auf 80–100 % erhöht wurden.

Datenquelle

NPB-195	VERSION 1.0.0.1	CRC: XXXX	SpO2-Limit:	30-100%	PF-Limit: 100-180PF
ZEIT	%SPO2	PF	PA	Status	

Die Daten im markierten Feld in der obigen Abbildung geben das Gerätemodell für diesen Ausdruck an; hier das NPB-195.

Softwareversion

NPB-195	VERSION 1.0.0.1	CRC: XXXX	SpO2-Limit:	30-100%	PF-Limit: 100-180PF
ZEIT	%SPO2	PF	PA	Status	

In den nächsten Datenfeldern werden die Software-Version (Version 1.0.0.1) und die Prüfsumme der Software (CRC: XXXX) angegeben. Diese Werte ändern sich während des normalen Betriebes nicht; sie können sich nur ändern, wenn das Gerät gewartet oder mit einem Software-Upgrade ausgestattet wird.

Alarmgrenzwerte

NPB-195	VERSION 1.0.0.1	CRC: XXXX	SpO2-Limit:	30-100%	PF-Limit: 100-180PF
ZEIT	%SPO2	PF	PA	Status	

Die beiden letzten Datenfelder im oberen Teil geben den oberen und den unteren Grenzwert für die %SpO_2 und die Pulsfrequenz an. In obigem Beispiel liegt der untere Alarmgrenzwert für die %SpO_2 bei 30 % und der obere Alarmgrenzwert bei 100 %. Die Grenzwerte für die Pulsfrequenz sind 100 und 180 Schläge pro Minute.

Spaltenüberschriften

NPB-195 VERSION 1.0.0.1 CRC: XXXX SpO2-Limit: 30-100% PF-Limit: 100-180PF				
ZEIT	%SPO2	PF	PA	Status

Die eigentlichen Spaltenüberschriften befinden sich im unteren Teil der Zeile. Im Ausdruck werden die folgenden Patientendaten angegeben (von links nach rechts): der Zeitpunkt, an dem die Patientendaten erfaßt wurden; der aktuell gemessene Wert für die $\%SpO_2$; die aktuelle Pulsfrequenz in Schlägen pro Minute (PF); die aktuelle Pulsamplitude (PA); der Betriebsstatus des NPB-195.

Patientendaten und Betriebsstatus

Uhrzeit

ZEIT	%SPO2	PF	PA	Status
12-NOV-99 14:00:05	100	120	50	

In der Zeit-Spalte erscheinen die Daten der Echtzeituhr des NPB-195.

Patientendaten

NPB-195 VERSION 1.0.0.1 CRC: XXXX SpO2-Limit: 30-100% PF-Limit: 100-180PF				
ZEIT	%SPO2	PF	PA	Status
12-NOV-99 14:00:05	100	190*	50	

Im obigen Beispiel sind die Patientendaten hervorgehoben dargestellt. Die Parameterwerte erscheinen direkt unterhalb der Spaltenüberschrift der Parameter. In diesem Beispiel liegt die $\%SpO_2$ bei 100 und die Pulsfrequenz bei 190 Schlägen pro Minute. Das Sternchen (*) neben der Zahl 190 zeigt an, daß die Messung außerhalb der Alarmgrenzwerte für die Pulsfrequenz liegt (im oberen Teil der Zeile angegeben). Wenn keine Daten für einen Parameter zur Verfügung stehen, erscheinen Striche (---) statt eines Zahlenwertes.

PA zeigt die Pulsamplitude an. Die Pulsamplitude kann einen Wert zwischen 0 und 254 annehmen. Für diesen Parameter gibt es keine Alarmgrenzwerte; er kann statt dessen für die Erstellung von Trends herangezogen werden. Wertschwankungen weisen auf Änderungen bei Pulsvolumen oder relativer Pulsstärke bzw. in der Blutzirkulation allgemein hin.

Betriebsstatus

NPB-195 VERSION 1.0.0.1 CRC: XXXX SpO2-Limit: 30-100% PF-Limit: 100-180PF				
ZEIT	%SPO2	PF	PA	Status
12-NOV-99 14:00:11	100	190*	50	PH

In der Status-Spalte werden Alarmzustände sowie der Betriebsstatus des NPB-195 angezeigt. In obigem Beispiel bedeutet PH, daß der obere Alarmgrenzwert für die Pulsfrequenz (Hohe Pulsfrequenz) überschritten wurde. Eine vollständige Auflistung der Statuscodes finden Sie in Tabelle 6. In der Statusspalte können bis zu vier Codes gleichzeitig angezeigt werden.

Tabelle 6: Statuscodes

Code	Bedeutung
AO	**A**larm Aus (**A**larm **O**ff)
AS	**A**larmstummschaltung (**A**larm **S**ilence)
LB	Akku schwach (**L**ow **B**attery)
LP	Pulsverlust (**L**oss of **P**ulse)
PH	Alarm Hohe Pulsfrequenz (**P**ulse Rate **H**igh Limit Alarm)
PL	Alarm Niedrige Pulsfrequenz (**P**ulse Rate **L**ow Limit Alarm)
PS	Pulssuche (**P**ulse **S**earch)
SH	Alarm Hohe %SpO_2 (**S**at **H**igh Limit Alarm)
SL	Alarm Niedrige %SpO_2 (**S**at **L**ow Limit Alarm)
SD	Sensor gelöst (**S**ensor **D**isconnect)

Hinweis: Wenn der Sensor sich gelöst hat, erscheinen außerdem drei Striche (---) im Patientendatenbereich der Anzeige bzw. des Ausdrucks.

AUSDRUCK VON TRENDDATEN

Das Datenformat beim Ausdruck von Trenddaten ähnelt dem Druckformat der Echtzeitdaten. Die Unterschiede bestehen darin, daß im oberen Teil der Zeile „TREND“ anstelle der Prüfsumme der Software („CRC: XXXX“) ausgedruckt wird und die Status-Spalte nicht vorhanden ist.

Die Meßwerte werden in Abständen von fünf Sekunden ausgedruckt. Die Werte jeder Zeile stellen Mittelwerte über diese Zeitspanne dar.

Am Schluß des Ausdrucks erscheint die Zeile „Ausgabe abgeschlossen“ und zeigt so an, daß die Datenübertragung erfolgreich beendet wurde. Wenn die Zeile „Ausgabe abgeschlossen“ nicht erscheint, sind die ausgedruckten Daten nicht zu beachten.

```
NPB-195   VERSION 1.0.0.1   TREND        SpO2-Limit:  30-100%     PF-Limit: 100-180PF
ZEIT                      %SPO2     PF          PA
22-NOV-99 14:00:05          100        120          150
22-NOV-99 14:00:10          100        121          154
22-NOV-99 14:00:15          100        120          150
Ausgabe abgeschlossen
```

Abbildung 14: Ausdruck von Trenddaten

Der Ausdruck von Trenddaten kann nur durch Ausschalten des NPB-195 oder des Druckers abgebrochen werden.